SHOUT
SHARE
IT

BIHANG

TILL

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS

HANDLINGAR.

ANDRA BANDET.

STOCKHOM 1873—1875. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

INNEHÅLL AF ANDRA BANDET.

Sid.

1. Siljeström, P. A. Preliminära försök till utrönande af förhållandet mellan gasers täthets- och elasticitets-förändringar vid lägre pressioner än en atmosfer. Med 1 tafla .... 1—54.
2. Nordenskiöld, A. E. Kristallografiska bidrag. Med 1 tafla .... 1—15.
3. Eisen, G. Om Aulorrhipis och dess förmodade slägtskap med Spongiorna. Med 2 taflor .... 1—16.
4. Wallengren, H. D. J. Index specierum noctuarum et geometrarum in Scandinavia hucusque detectarum .... 1—37.
5. Topsöe, H. Beitrage zur krystallographischen Kentniss der Salze der sogenannten seltenen Erdmetalle. Mit 8 Tafeln .... 1—40.
6. Cleve, P. T. Bidrag till jordmetallernas kemi. I Torium .... 1—26.
7. » » » » » II Lantan .... 1—23.
8. » » » » » III Didym .... 1—24.
9. Gumælius, O. J. Om mellersta Sveriges glaciala bildningar. I. Om krosstensgrus, glacialsand och glaciallera. Med 3 taflor .... 1—38.
10. Siljeström, P. A. Om Mariotteska lagen .... 1—21.
11. Hummel, D. Om Rullstensbildningar .... 1—36.
12. Cleve, P. T. Bidrag till jordmetallernas kemi. IV. Yttrium och Erbium .... 1—12.
13. Stål, C. Recherches sur le système des Blattaires .... 1—18.
14. Jolin, S. Om Cerium och dess föreningar .... 1—92.
15. Gyldén, H. Grunddragen af en method för beräkningen af absoluta störingar, med hufvudsakligt afseende på de små planeternas banor .... 1—24.
16. Schultz, H. Om komparationsstjernorna vid Nebulos-observationerna i Upsala .... 1—43.
17. Stål, C. Recherches sur le système des Phasmides .... 1—19.
18. Nordenskiöld, A. E. Redogörelse för den Svenska polarexpeditionen år 1872—1873 .... 1—132.

BIHANG TILL K. SVENSKA VET. AKAD. HANDLINGAR. Band. 2. N:o 1.

PRELIMINÄRA FÖRSÖK TILL UTRÖNANDE AF

FÖRHÅLLANDET MELLAN

GASERS TÄTHETS- OCH ELASTICITETS-FÖRÄNDRINGAR

VID LÄGRE PRESSIONER ÄN EN ATMOSFER

AF

P. A. SILJESTRÖM.

MED 1 TAFLA.

MEDDELADT DEN 10 SEPTEMBER 1873.

◆

STOCKHOLM, 1873.
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. BOKTRYCKARE.

§ 1.

Vid de undersökningar, för hvilka Regnault redogjort uti sin afhandling "de la compressibilité des fluides élastiques", [1]) har han icke drifvit experimenterna längre ned än till en atmosfers tryck; och efter honom har, mig veterligen, denna kardinalfråga i fysiken icke heller af någon annan forskare på experimentel väg åter upptagits. Skälet dertill torde vara, icke blott svårigheten af dessa slags försök, utan äfven de betydliga kostnader, som nödvändigt äro dermed förenade, om de skola verkställas med den yttersta noggrannhet; och hvad särskilt beträffar försök vid lägre pressioner än en atmosfer, har det varit tillräckligt afskräckande, att en sådan experimentatör som Regnault uttryckligen derom yttrat, för att nyttja hans egna ord i den citerade afhandlingen, att "les experiences ne peuvent pas être étendues à des forces élastiques très faibles, les mésures ne présentant pas une précision suffisante". Det är emellertid att beklaga, att denne utmärkte forskare, för hvilken eljest inga svårigheter tyckts existera i fråga om utfinnandet af rätta medlen för en noggrann observation, vikit tillbaka för de svårigheter, som i detta fall onekligen möta; och när så skett, måste det anses desto djerfvare af någon annan att våga upptaga hvad han lemnat ogjordt, allrahelst om de experimentela hjelpmedel, som måst begagnas, icke motsvara, i afseende på precision, ens de anspråk som med skäl kunna ställas på den använda observationsmetoden. De stora kostnader, som skulle erfordrats för vinnande af det sistnämnda ändamålet, hafva i sjelfva verket nödgat mig att begagna anordningar, som, ehuru i alla fall temligen kostsamma, likväl icke pa långt när tillåtit mig uppnå den grad af säkerhet i bestämmelserna, som under andra förhållanden bordt kunna vara att påräkna. Icke desto mindre har jag ej tvekat att göra försöket, å ena sidan emedan, om äfven detta försök utfölle resultatlöst, hvad sjelfva hufvudsaken beträffar, det i alla fall synts mig vara af intresse att åtminstone i någon mån genom direkt erfarenhet öfvertyga sig om naturen och graden af de härvidlag mötande svårigheterna, men å andra sidan äfven derföre att, om än, såsom man bordt vänta, de oundvikliga observationsfelen, i fråga om de större förtunningarne, uppginge till mer än sjelfva den qvantitet, som vore i fråga att bestämma, det likväl, så vida blott inga konstanta observationsfel gjorde sig gällande, kunde vara en möjlighet att genom observationernas mängd ersätta hvad som kunde brista i deras finhet, till erhållande af ett resultat, hvilket, huru otillfredsställande det än i fråga om qvantitativa bestämmelser måtte vara, likväl kunde — hvad som för det närvarande är hufvudsaken att få utrönt — tjena att ådagalägga *den allmänna gången* af de ifrågavarande fenomenerna. Det är ock af sådan anledning jag nu tillåter mig att offentliggöra dessa i flere hänseenden ofullkomliga försök, med angifvande, å ena sidan, af alla de försigtighetsmått jag sökt iakttaga för att vinna den största möjliga säkerhet i observationerna, men å andra sidan med all den tvekan, som under antydda förhållanden är tillbörlig, äfvensom, slutligen, med den önskan, att andre experimentatörer. med bättre förmåga och bättre tillgångar än som stått mig till buds, måtte finna sig af de resultater, jag går att framlägga, manade att, till bekräftelse eller vederläggning af dessa resultater, göra nya undersökningar rörande en fråga, som onekligen hör till de allravigtigaste inom hela fysiken.

---

[1]) Se "Relation des experiences entreprises par ordre de M. le ministre des travaux publics etc. par M. V. Regnault", 1:re partie, pag. 329—428.

§ 2.

Jag börjar med beskrifningen af den apparat[1]) och den observationsmetod som begagnats. *A* och *B* (se figg. 1 & 2) äro två cylindriska luftreservoirer af messing, båda af omkring 25 centimeters höjd, under det diametern af *A* är ungefär 12 och den af *B* ungefär 8 centimeter (allt invändiga mått). Rymden af den ena är således något mer än 2 gånger så stor som af den andra. (Proportionen mellan dessa volymer kan för öfrigt väljas efter godtycke; och vid några förberedande försök, som jag gjort, voro båda cylindrarne lika stora.) Dessa reservoirer, hvilka naturligtvis måste vara fullkomligt lufttäta, kommunicera sinsemellan genom röret CC' och kranen k, hvarjemte B står i förbindelse med yttre luften eller gasometern medelst röret DD och kranen k', samt med luftpumpen medelst röret EE och kranen k'', under det A genom röret FF står i förbindelse med manometerröret GH. Rören CC, DD, EE, FF utgöras af solida metallstänger af ungefär 13 millimeters yttre kaliber, hvilka blifvit longitudinelt genomborrade till en invändig kaliber af ungefär 2,5 millimeter. Manometern GH, som tjenar för bestämmande af elasticiteten hos gasen i reservoiren A, består af ett sifonformigt glasrör af närmare 5 millimeters invändig kaliber. Elasticiteten hos gasen i den andra reservoiren B återigen har uppmätts dels genom luftpumpens manometer, dels genom en mindre manometer IK, anbragt der figuren utvisar och af ungefär samma kaliber som GH. Båda cylindrarne äro omgifna af smältande is, och i den mån denna smälter undan, rinner vattnet undan genom kranen k'''. — De noggranna måtten, äfvensom öfrige hit hörande detaljer af någon vigt, skola nedanföre fullständigt meddelas.

---

[1]) Förfärdigad af herr instrumentmakaren Lyth. som äfven för öfrigt med mycken beredvillighet gått mig tillhanda vid dessa observationer.

Förfaringssättet vid sjelfva observationerna har nu varit följande: Kranen k' slutes, k och k'' öppnas och luften utpumpas ur apparaten så fullständigt som möjligt. Derefter tillslutes k'', och k' öppnas för pasläppande af luft eller hvad annan gasart, som skall undersökas. När apparaten blifvit vederbörligen fylld, tillslutes åter k' och förblir stängd under observationernas lopp. I detta tillstånd lemnas apparaten till dess luften (eller gasen) i A och B fullkomligt hunnit antaga $0°$ temperatur. När detta skett, afläses barometerhöjden ($= H$) och höjden af qvicksilfverkolonnen i manometern GH (för korthets skull $=$ A-manometern) d. v. s. höjdskilnaden mellan qvicksilfret i båda dess grenar ($= H'$), då $H—H'$ blir luftens (eller gasens) elasticitet ($= E$). Derefter tillslutes k, k'' öppnas, och luften utpumpas ur B ända till en mycket ringa elasticitet ($= e$), hvilken bestämmes genom observation af luftpumpens manometer eller af manometern IK (den ena eller den andra, för korthets skull, $=$ B-manometern). Sedan nu återigen k'' blifvit tillsluten, öppnas k, då luften (eller gasen) sprider sig lika uti A och B och förtunnas till den grad, som häraf blir en följd. Derefter observeras åter barometerhöjden och qvicksilfverhöjden i A-manometern, då man får den mot ifrågavarande förtunning svarande elasticiteten ($= E'$). Sedan tillslutes åter k, och k'' öppnas, luften pumpas ur B, k'' tillslutes och k öppnas, så att luften (eller gasen) får åter en gång på lika sätt utvidga sig. Så fortfares från förtunning till förtunning, så langt omständigheterna medgifva. Vid de observationer, jag anställt, har antalet af de successiva förtunningarne i allmänhet varit 13, och den sista förtunningen motsvarat ungefär $\frac{1}{100}$ atmosfer.

Beräkningen af dessa observationer är utomordentligt enkel. Kalla V och V' volymerna af A och B, räknade, den förra mellan kranen k och en fix punkt L vid öfversta ändan af A-manometern, den senare mellan kranarne k och k''. Denna sistnämnda utgör då volymen af den luftqvantitet, hvars elasticitet är $= e$. Detta är nemligen, strängt taget, förhållandet, då luftpumpsmanometern begagnats såsom mätare af elasticiteten e (d. v. s. före anbringandet af manometern IK); hvaremot, sedan apparaten blifvit försedd med denna manometer, en liten korrektion, afficierande fjerde decimalen af värdet af $\frac{V+V'}{V}$ (se nedanför), bordt tilläggas. Hvad variationerna uti värdet af denna korrektion beträffar, så hafva de varit så obetydliga, att de utan skada kunnat utelemnas ur räkningen, och korrektionen följaktligen kunnat antagas såsom konstant. Jag skall emellertid till en början göra beräkningen för det fall, då luftpumpsmanometern begagnats (såsom vid de under litt. $A.$ & $B.$ här nedanför, § 12, anförda observationerna) och då således elasticiteten e uti B-reservoiren motsvarats af volymen V'. Hvad volymen V beträffar, så har till densamma måst läggas, såsom korrektion, rummet uti manometern GH emellan punkten L och qvicksilfverytan i röret. Antag att qvicksilfverytan före öppnandet af kranen K står n centimeter och efter öppnandet af samma kran n' centimeter under L, och att volymen af manometerröret, motsvarande 1 centimeters höjd, är $= \mu$. Då har man följaktligen före kranens öppnande volymerna $V + n\mu$ och V' samt elasticiteterna E och e; och således bör efter kranens öppnande, enligt mariotteska lagen, elasticiteten E' blifva

$$E' = \frac{E(V + n\mu)}{V + V' + n'\mu} + \frac{eV'}{V + V' + n'\mu} \; \ldots\ldots\ldots \; (a)$$

och härmed har man således att jemföra den i hvarje fall observerade elasticiteten, för att finna huruvida ifrågavarande lag äger rum eller icke. Jag har likväl af flere skäl föredragit att omvända frågan och begagna nedanstående eqvation, som härledes ur *(a)*, neml. (då $\beta = \frac{u}{V}$),

$$\frac{V'}{V} = \frac{E(1 + n\beta) - E'(1 + n'\beta)}{E - e} \quad \ldots\ldots\ldots\ (b)$$

och enligt hvilken de i det följande anförda värdena af $\frac{V + V'}{V}$ blifvit beräknade. Samma formel gäller äfven för det fall, att *IK*-manometern begagnats, endast med anbringande af en negativ korrektion (= 0,00097) i värdet af $\frac{V + V'}{V}$.

Då, under antagande att temperaturen vid två på hvarannan följande observationer är konstant, $\frac{V'}{V}$ är en konstant qvantitet, så måste detta senare vara förhållandet äfven med qvantiteten till höger om likhetstecknet i eqvationen *(b)*, i fall mariotteska lagen håller streck; hvaremot, om värdet af $\frac{V'}{V}$ utfaller för stort eller för litet, detta utvisar, att elasticiteten E' är, respective, mindre eller större än den enligt mariotteska lagen borde vara. Då vidare β är en mycket liten qvantitet (= 0,000067285), så är relativa värdet af de termer, i hvilka denna qvantitet ingår, ganska obetydligt, och det möjliga fel, som kan hafva begatts vid dess bestämmande, af så godt som absolut intet inflytande på hufvudresultatet. Någon högre grad af noggrannhet vid bestämmandet af V och u är för detta ändamål icke af nöden, såsom nedanföre skall närmare visas; och följaktligen, då, såsom förut nämnts, temperaturen alltjemnt hålles vid 0°, är problemet härigenom reduceradt *endast till elasticitetsbestämningar*, men deremot helt och hållet beroende af den större eller mindre noggrannhet, hvarmed qvantiteterna E, E', e kunna ur de direkta observationerna i hvarje fall härledas.

Efter denna generela beskrifning af den använda observationsmetoden går jag nu att redogöra för de fel, som möjligen kunnat vidlåda vare sig det ena eller andra af de instrumentala hjelpmedlen eller sjelfva observationerna, äfvensom för de utvägar, genom hvilka jag sökt att i möjligaste måtto förekomma dessa fel, samt för de korrektioner som det varit af nöden att anbringa.

§ 3.

För att vara fullkomligt säker, att *luftreservoirerna* icke skulle kunna, sedan luften i dem blifvit i någon betydligare grad förtunnad, förändras till sin volym genom atmosferens tryck, hafva desamma förfärdigats af tjockare gods än som egentligen för ändamålet varit behöfligt. I sjelfva verket är uti A väggens tjocklek = 6,2 millimeter och bottnens tjocklek = 6,6 millimeter, samt uti B väggens tjocklek = 4,8 millimeter och bottnens tjocklek = 6,2 millimeter.

Apparatens afprofning i anseende till *lufttätheten* har skett på det sätt, att sedan kranen k' blifvit tillsluten och k öppnad, samt luften utpumpad till den högsta förtunning, som kommit i fråga vid försöken, eller något deröfver, och kranen k'' derefter tillsluten, har barometern och A-manometern aflästs, samt derefter allt lemnats i oförändradt skick, med bibehållande af 0° temperatur, under 24 timmar. Derefter har åter barometern och manometern aflästs, då skilnaden mellan bådas förändringar visat, huruvida apparaten varit otät eller ej. (Enligt hvad nedanföre kommer att visas, har härvid något afseende ej behöft fästas å luftens möjliga utvidgning eller sammandragning till följd af temperaturvariation i manometerröret). Sådana försök hafva gjorts dels före samtliga observationernas början och efter deras slut, dels några gånger deremellan, vid slutet af särskilta grupper af observationerna. På detta sätt hafva nedanstående jemförelser erhållits, uti hvilka H, H' utmärka barometerns och manometerns angifvelser ena dagen, H_1 H'_1 den följande dagen, samt Δ skilnaden mellan barometerns och manometerns förändringar.

Observationernas n:o och dato		$H-H_1$	$H_1-H'_1$	Δ
		mm	mm	mm
№ 1.	D. 8 — 9 Dec.	— 0,630	— 1,135	0,505
2.	D. 23—24 »	+ 17,166	+ 16,592	0,574
3.	D. 31 Dec.—1 Jan.	+ 0,925	+ 1,052	0,127
4.	D. 2—3 Jan.	+ 3,721	+ 3,780	0,059
5.	D. 26—27 Jan.	+ 0,138	— 0,124	0,262

Då det häraf visar sig, att differenserna legat inom gränserna för de möjliga observationsfelen, så får man sluta, att apparaten visat sig fullkomligt lufttät vid försöken, desto hellre som de största differenserna gå i en motsatt rigtning mot hvad fallet skulle varit, om luft inträngt i apparaten. Observationen n:o 4 gjordes, då luftreservoirerna voro fyllda med vätgas, hvaraf följer, att äfven denna gasart kunnat hallas tätt innesluten i apparaten. För öfrigt torde böra anmärkas, att äfven en så stor otäthet som 1 hel millimeter på 24 timmar, i fall den förefunnits, icke skulle haft något märkbart inflytande, åtminstone hvad försöken med atmosferisk luft beträffar, enär detta endast skulle gjort $\frac{1}{24}$ millimeter i timmen, under det mellan två på hvarandra följande förtunningar och elasticitetsbestämningar i allmänhet icke förflutit ens $\frac{1}{4}$ timma.

§ 4.

Derigenom att kärlen *A* och *B* hallits nedsatta uti smältande is har all direkt *temperaturbestämning* gjorts öfverflödig. Då vidare ingenting varit angelägnare, än att luften (eller gasen) i *A* och *B* skulle noggrannt antaga den vederbörliga temperaturen, så har jag, för att i detta fall vara, så vidt möjligt, säker, och för att åtminstone förekomma all godtycklighet, låtit *under hela tiden*, som observationerna fortgått, (endast med undantag för några dagar, då ett uppehåll i sjelfva observationerna måste göras) de ifrågavarande luftreservoirerna sta uti is, hvilken alltjemnt påfyllts, i den mån det genom smältningen uppkomna vattnet runnit bort genom kranen k'. Observationerna hvarje dag hafva slutat omkring kl. 2—3 e. m. Derefter har apparaten utpumpats och ånyo fyllts med luft för ett nytt försök, samt sedan lemnats till nästa dag omkring kl. 11 f. m. då en ny observationsserie börjat. Som iskärlet *M N O P* är af betydliga dimensioner och temperaturen i det omgifvande rummet i allmänhet icke varit öfver 9 à 10 grader (endast två eller tre gånger nagot högre, men oftare lägre), så har ny påfyllnad endast erfordrats tre à fyra gånger under dygnets lopp. Med flit hafva rören *CC*, *DD*, *EE* tagits sa långa, att isen utan olägenhet skulle kunna sjunka ned något utefter deras längd, och att det icke genom någon slags försummelse någonsin skulle kunna hända, att den komme att sjunka ända ned till öfre ytan af kärlen *A* och *B*. Å en annan sida är kranen k''' insatt uti en lös skifva, som blifvit inskrufvad i bottnen af iskärlet, sa att man genom dennas afskrufvande kunnat när som helst öfvertyga sig om att isen i kärlet hvilat pa bottnen och ej möjligen hängt upp sig pa väggarne. Till förekommande häraf har för öfrigt, på tjenliga tider, isen medelst en trästicka omrörts och sammanpackats. De ringar *a*, *b* (Fig. 3), uti hvilka kärlen *A* och *B* (endast med yttersta kanten) hvilat, äro mycket smala, och hvila sjelfva på det smala, på kant stående mellanstycket *ee*, hvilket förenar de båda segmenterna *dd*, som hvila på bottnen och tjena till stöd för det hela, så att intet hinder varit för isen att packa sig under sjelfva kärlens bottnar.

Under dessa omständigheter kan jag icke annat än anse det i högsta grad antagligt, att luften uti reservoirerna alltjemnt befunnit sig vid en temperatur af 0°, och framförallt att, om äfven, mot all förmodan, i något fall någon afvikelse härifrån ägt rum (man vet huru svårt det är att bibehålla en absolut konstant temperatur), denna afvikelse måste hafva varit af ingen nämnvärd betydelse inom tiden för två konsekutiva observationer, hvilka, enligt hvad förut nämnts, i allmänhet ägt rum inom $\frac{1}{4}$ timme; och då mindre vigt legat derpå, att temperaturen varit absolut 0°, än derpå att den vid de observationer, som bordt sinsemellan sammanställas, varit konstant, så tror jag mig hafva skäl till den slutsatsen, att intet fel af ringaste betydelse för hufvudfrågan kan genom här antydda orsaker hafva blifvit begånget i afseende på *temperaturen* hos luften (eller gasen), som utgjort föremål för undersökning.

Deremot är klart, att en källa till fel ligger uti den omständigheten, att luften, som varit innesluten i en del af rören *CC*, *DD*, *EE*, äfvensom i manometrarne öfver qvicksilfverytan, icke varit omgifven af is, utan utsatt för den yttre luftens åverkan. Men som denna luftvolym icke utgjort in maximo, d. v. s. när qvicksilfret stått lägst i *A*-manometern, ens $\frac{1}{400}$ af reservoirernas *A* och *B* volym, så skulle i alla fall, äfven om temperaturen af den förstnämnda luftvolymen varit lika med rummets, eller 9 à 10 grader, det möjliga felet utgjort en mindre qvantitet, än man i allmänhet kan hoppas att med vanliga termometriska medel med någon säkerhet bestämma. Och tar man i betraktande, att åtminstone den i metallrören *CC*, *DD*, *EE* inneslutna luften omöjligen kan hafva haft den yttre luftens temperatur, enär genom ledning en betydligare afkylning måst fortplantas från rörens i isen nedsänkta delar, äfvensom att volymen af det skadliga rummet i manometern *GH* (som härvid väsentligen är af inflytande) ganska hastigt förminskas och redan efter de första förtunningarne blir ganska obetydligt, så finner man att något af den ifrågavarande orsaken uppkommet fel icke kan i nämnvärd grad hafva gjort sig gällande. Ännu mer blir detta klart, om man erinrar sig, hvad förut blifvit anmärkt, att det egentligen är *likheten* i temperatur vid två på hvarannan följande elasticitetsbestämningar, mer än absoluta temperaturen, som härvid är af någon vigt; ty med iakttagande häraf visar sig att, då rummets temperatur icke under en hel observationsserie varierat mer än 2 à 3 grader, det ifrågavarande inflytandet af den yttre luften måste hafva varit så godt som absolut noll.

En annan fråga af stor vigt är den, huruvida icke i följd af luftens rörelser inuti apparaten det kunnat uppstå några temperaturvexlingar af menligt inflytande på resultaterna. Genom utpumpning blir luften i *B* förtunnad, deremot genom öppnandet af kranen *K* förtätad, under det luften i *A* förtunnas. Tager man till exempel den första förtunningen, så sker uti *B* genom utpumpningen en förtunning från 1 atmosfer eller omkring 760^{mm} till omkring 2 à 3 millimeter; deremot genom öppnandet af kranen *k* en förtätning från omkr. 2 à 3 millim. till omkring 520^{mm}, samt i *A* en förtunning från omkring 760^{mm} till omkring 520^{mm}. Utan att inlåta mig på det teoretiska af denna fråga, har det synts mig bäst att låta densamma afgöras genom erfarenheten. Jag hade från början föreställt mig, att en temligen lång tid skulle åtgå, innan jemnvigten, efter kranens *k* öppnande, blefve återställd; men fann, genom mångfaldiga försök vid högre och lägre tryck, att redan efter några få minuter manometern var och förblef fullkomligt stationär, så att i följd deraf observationerna sedermera kunde tagas betydligt hastigare på hvarandra, än jag föreställt mig. Då nu, *om* någon temperaturförändring inträffat, temperaturens återställande ovilkorligen snart nog skulle hafva gjort sig märkbart på manometern[1], så måste jag af den erfarenhet som anförts draga den slutsatsen, att om något fel i detta fall blifvit begånget, så har det atminstone varit alltför litet för att göra sig bemärkt på mina mätningsapparater, i följd hvaraf det ej heller har kunnat märkbart influera pa de resultater, som dessa senare gifvit vid handen. Så äfven i fråga om luftens utpumpning ur *A*-reservoiren. I sjelfva verket följer af Regnaults, Joules och Daltons försök, för så vidt de äro här tillämpliga, att ingen temperaturförändring af något märkbart inflytande kunnat genom den ifrågavarande orsaken äga rum, hvarom jag dessutom genom särskilta termometriska försök med sjelfva apparaten öfvertygat mig.

---

[1] Regnault anför (l. c. Tom. III. pag. 681), såsom bevis på den *långsamhet*, med hvilken luft, innesluten i en metallreservoir, efter en skedd temperaturförändring, återtager det omgifvande mediets temperatur, att när reservoiren varit cylindrisk och af 20 centimeters diameter, det fordrats 10 à 15 minuter, innan manometern blifvit stationär. Då nu mina cylindrar endast hållit 8 och 12 centimeter i diameter, så har, enligt denna erfarenhet, om någon märkbar temperaturförändring ägt rum, jemnvigten utan allt tvifvel varit återställd inom tiden för två successiva observationer.

§ 5.

För att genom direkt mätning kunna bestämma invändiga *volymen* af kärlen *A* och *B*, har deras öfra ända formats såsom *MN* uti fig. (4) och locket *LL*, efter verkställd mätning, inlagts samt tätats kring den väl inpassade kanten medelst lödning. Såsom medeltal af flere mätningar erhölls den större cylinderns *A* invändiga diameter = 11,75 centimeter och höjd = 24,713 centimeter, samt den mindre cylinderns *B* diameter = 8,0285 centimeter och höjd = 24,80 centimeter. Till följd häraf blir rymden af den förra = 2684,30 kub.-centimeter och af den senare 1255,42 kub.-centimeter. Då vidare inre rymden af de rör, som stå i förbindelse med *A*, emellan kranen *k* och punkten *L* på manometern *GH*, utgör 5,09 kub.-centimeter, och af dem som stå i förbindelse med *B*, emellan kranen *k* och kranarne *k'*, *k''*, utgör 4,81 kub.-centimeter, så blir följaktligen $V = 2684.30 + 5,13 = 2689,43$ kub.-centimeter och $V' = 1255,42 + 4,81 = 1260,23$ kub.-centimeter. Häraf erhålles $\frac{V + V'}{V} = 1,46859$. Enligt hvad nedanföre kommer att visas, synes det sanna värdet af $\frac{V + V'}{V}$ vara i det närmaste = 1,472; och differensen, utgörande omkring $\frac{1}{400}$ af det hela, är icke större än att den kan väl förklaras genom möjliga fel vid den direkta uppmätningen. Deremot skulle ett flere gånger större fel, än som rimligtvis kan antagas vid bestämmandet af V, icke utöfva det ringaste märkbara inflytande på värdet af $\beta\ (= \frac{u}{V})$.

Hvad qvantiteten u beträffar, sa, alldenstund manometerröret, enligt hvad nedanföre kommer att närmare omförmälas, och särskilt den del deraf, hvarom här är fråga, kunnat anses såsom fullkomligt cylindrisk, och flerfaldiga, vid flere tillfallen repeterade, mätningar gifvit kalibern $= \overset{\text{mm}}{4{,}8}$, blir densamma $= 0{,}180956$ kub.-centimeter, och följaktligen $\beta = \frac{0{,}180956}{2689{,}4327} = 0{,}000067285$. Om man nu äfven uti detta värde antager ett så stort fel som $\frac{1}{10}$ af det hela (hvilket icke gerna är möjligt), så kommer det sammanlagda inflytandet på värdet af $\frac{V+V'}{V}$ enl. eqvationen *(b)* och den korrektion, som dervid i vissa fall bör göras (sid. 7), icke att göra sig kännbart annat än uti 5:e decimalen, hvarjemte det, med stigande förtunning, allt mer och mer förminskas. Under sådant förhållande torde äfven denna källa till fel kunna, med afseende på de resultater, observationerna gifvit vid handen, lemnas alldeles ur sigte (se vidare nedanföre).

§ 6.

Sedan man nu på detta sätt lyckats vinna den stora fördelen att, hvad sjelfva hufvudförsöken och deras resultater beträffar, vara så godt som alldeles oberoende af så väl temperatur- som volymsbestämningar, återstår att tillse, hvilken grad af säkerhet som *elasticitetsobservationerna* medgifvit. I detta fall lemnar den af mig använda apparaten visserligen åtskilligt öfrigt att önska (jag skall sjelf angifva några väsentliga förbättringar, som i det afseendet vore önskvärda); men icke desto mindre har det lyckats mig vinna en nästan större öfverensstämmelse mellan observationerna än jag på förhand vågat vänta.

Till undvikande af det fel, som härvidlag skulle uppstå (och som kan vara ganska betydligt) i fall barometern och manometrarne ej vore fyllda med qvicksilfver af absolut samma specifika vigt, har jag af herr instrumentmakaren Åderman låtit för ändamålet förfärdiga så väl den använda barometern som manometrarne, med begagnande af ett och samma slags qvicksilfver, hvilket, ehuru icke absolut rent, likväl lärer blifvit rengjordt på det sätt svenska farmakopéen föreskrifver. Detta qvicksilfver, hvars specifika vigt jag bestämt och funnit utgöra, efter reduktion till vacuum, 13,5825, har under hela den tid, jag begagnat instrumenterna, bibehållit sig fullkomligt klart i ytan, så att något hinder för afläsningen aldrig uppstått. Att det icke är absolut kemiskt rent, betyder för sjelfva hufvudfrågan ingenting, enär det fel, som häraf skulle uppstå, ingår som faktor i samtliga termer både i täljare och nämnare uti eqvationen *(b)* och således icke har något inflytande på värdet af $\frac{V+V'}{V}$.

§ 7.

Då det för en undersökning af ifrågavarande beskaffenhet är af största vigt att kunna noggrannt bestämma *absoluta barometerhöjden*, så är angeläget att göra klart för sig, hvad man i detta fall kan hafva att hoppas. Man kan då icke undgå att anmärka de ingalunda obetydliga skiljaktigheter, som observerats mellan angifvelser af barometrar, hvilka hvar för sig ansetts såsom normalbarometrar. För längre tid sedan funno Bravais och Martins[1], vid den jemförelse de anställde mellan flere så ansedde barometrar, att följande korrektioner erfordrades för att bringa desamma i öfverensstämmelse med det instrument. som de ansågo gifva absoluta barometerhöjden:

				mm
Barom.	Pistor	Upsala, observatorium	Korr. =	+ 0,49
»	»	Stockholm, »	»	+ 0,60
»	Buzengeiger	Köpenhamn, polyt. skola	»	+ 0,03
»	Pistor	Berlin, observatorium	»	+ 0,21
»	»	» Poggendorff	»	+ 0,10
»	Hoffman	Dresden, mathem. Saal	»	+ 0,23
»	Buzengeiger	Halle, Kæmtz	»	— 0,24
»	Rumph	Göttingen, observat.	»	+ 1,20
»	Crahay	Brüssel, »	»	+ 0,145
»	Gourdon	Genève, »	»	— 0,40
»[2]		St. Bernhard, hospit.	»	— 0,35
»		Bern, mr Trechsel	»	— 0,66
»		Neuchatel, mr Nicollet	»	— 1,40
»	Oeri	Luzern, prof. Ineichen	»	— 0,87
»	»	Zürich, Naturhist. Gesellsch.	»	— 0,22
»	Fortin & Hermann	Lyon, observatorium	»	+ 0,12
»	Spinelli	Marseille, »	»	+ 0,51

I senare tider har Rikatscheff[3], medelst en af Browning i London förfärdigad Fortinsk resebarometer (№ 44), jemfört flere normalinstrumenter, och funnit följande resultater:

---

[1] Se Voyages de la Commission scientifique du Nord, Météorologie, Tome 2, pag. 333 och följ.

[2] Skänkt af De la Rive.

[3] Se Wild, Jahresbericht des physikalischen Centralobservatoriums für 1869.

			mm
Barom. Kupffer № 1	— Barom.	Browning № 44	= — 0,130
»	— »	Vet.-akad., Petersburg	= — 0,308
»	— »	Observator., Greenwich	= — 0,112
»	— »	» Paris	= — 0,359
»	— »	» München	= — 0,481
»	— »	» Brüssel	= + 0,134
»	— »	» Utrecht	= — 0,674
»	— »	» Christiania	= + 0,136
»	— »	» Upsala	= — 0,112
»	— »	Dove, Berlin	= — 0,460
»	— »	Vet.-akad., Stockholm	= — 0,275
»	— »	Agrikult.akad., Köpenhamn	= — 0,591

Största differensen mellan två instrumenter utgör i den senare komparationstabellen $\overset{\text{mm}}{0{,}81}$, och i den förra $\overset{\text{mm}}{2{,}60}$, eller, om man inskränker sig till endast observatoriibarometrarne, $\overset{\text{mm}}{1{,}00}$. Häraf visar sig obestridligen, att man icke med någon säkerhet kan våga, utan närmare undersökning, förtro sig åt bestämmelser af absoluta barometerhöjden ens med såsom normalinstrumenter ansedda barometrar, så snart fråga är om så små qvantiteter, som dem hvilka det här gäller att bestämma. Den härvarande, i sistnämnda tabell omnämnda, Kongl. Vetenskapsakademien tillhöriga normalbarometern, med hvilken jag haft tillfälle att jemföra den af mig begagnade, synes likväl vara förtjent af ett synnerligt förtroende. Det är en kärlbarometer, ursprungligen förfärdigad af Pistor & Martin, men sedermera i Stockholm ånyo fylld med qvicksilfver af herr instrumentmakaren Åderman och noggrannt justerad. Qvicksilfret dertill har blifvit renadt af aflidne prof. Ullgren, och dettas specifika vigt af hr prof. Edlund funnen = 13,596. Genom att medelst katetometer uppmäta qvicksilfverkolonnens höjd har herr prof. Edlund äfven kontrollerat skalan; och då öfverhufvud han lagt sig synnerlig vinning om att detta instrument skulle erhålla den högsta möjliga fullkomlighet, synes man, såsom sagdt, hafva allt skäl att sätta förtroende till detsamma. Skalan på denna barometer är delad i franska tum och linier, och afläsningen sker medelst mikroskop.

Den af mig begagnade barometern är en sifonbarometer, med rörlig skala och nonie för afläsningen, och med största omsorg förfärdigad af herr Åderman. På grund af hvad förut anförts kunde jag hafva inskränkt mig till att blott jemföra densamma med det nyss beskrifna normalinstrumentet: emellertid har jag ansett det ej sakna intresse att genom direkt undersökning öfvertyga mig om instrumentets beskaffenhet. Såsom förut nämnts, har jag funnit qvicksilfrets specifika vigt = 13,5825. Detta föranleder en korrektion, vid jemförelse med normalbarometern, af — $0^{\mathrm{mm}},755$. Skalan har jag jemfört med en Kongl. Vetenskaps-Akademien tillhörig etalon-skala af Gambey och funnit densamma, hvad sjelfva delningen beträffar, fullt rigtig, under det, vid tillfället för den nedannämnda jemförelsen med normalinstrumentet, nollpunktens läge tarfvade en korrektion af + $4^{\mathrm{mm}},432$.

Komparation mellan båda instrumenterna, sedan de antagit, så vidt det varit möjligt att åstadkomma, samma temperatur, gaf följande resultat:

Normalbarometern: $28^{\mathrm{t}}\,4^{\mathrm{l}},04$ eller $767^{\mathrm{mm}},138$;

Ådermans barometer, direkt afläsning: $763^{\mathrm{mm}},5$.

Om till sistnämnda tal läggas de förut uppgifna korrektionerna — 0,755 och + 4,432, så erhålles barometerhöjden enligt Ådermanska instrumentet = 767,177, hvilket resultat endast med $0^{\mathrm{mm}},039$ skiljer sig från normalinstrumentets angifvelse d. v. s. med en qvantitet, som faller inom de möjliga observationsfelens gränser. En obetydlig korrektion för kapillariteten, som tillkommer, gör ingen märkbar förändring. Vid föregående jemförelser har enahanda resultat erhållits, äfvenledes med mindre differenser än $0^{\mathrm{mm}},1$. Denna öfverensstämmelse mellan två barometrar, som hvar för sig blifvit sjelfständigt undersökta i afseende på alla de omständigheter, hvarpå resultatets noggrannhet beror (då lufttomheten kan, hvad dessa instrumenter beträffar, anses såsom absolut), torde berättiga till det antagandet att de verkligen inom de här uppgifna gränser angifva det absoluta lufttrycket, och att jag, under iakttagande af behöriga korrektioner, bordt kunna förlita mig på den barometer jag användt. (Hvad härvidlag särskilt angår korrektion för qvicksilfrets specifika vigt, erinras om hvad förut i det afseendet blifvit anfördt).

§ 8.

Manometern GH utgöres af ett sifonformigt glasrör af ungefär $4^{\mathrm{mm}},8$ invändig kaliber, fästadt vid en i millimeter uppdelad skala, hvilken i sin ordning är fastgjord vid brädet *QR*. Detta senare, som är af lika bredd med apparaten, samt med parallela sidokanter och fernissadt, tjenar dels till stöd för och injustering af skalan i vertikal rigtning medelst ställskrufvarne *SS*, dels till att skydda manometern mot direkt strålning från iskärlet. Denna skala har äfvenväl noga jemförts med den förutnämnda Gambeyska skalan och befunnits på hela längden vara felaktig på något öfver $0{,}2^{\mathrm{mm}}$ samt i proportion derefter för mindre delar, och har korrektion anbragts i öfverensstämmelse härmed. Afläsningen har skett utan optiska hjelpmedel; men genom att vid afläsningen alltid hålla ögat utefter den vertikala kanten af brädet *QR*, således alltid på samma afstånd från skalan, samt genom att för öfrigt iakttaga vanliga försigtighetsmått under sådana omständigheter till undvikande af parallax, har jag lyckats att med temlig säkerhet estimera $\frac{1}{10}$ millimeter.

Då det både för volyms- och kapillaritetskorrektionerna är af största vigt att röret är fullt cylindriskt, så har det äfven varit angeläget att undersöka, i hvad mån detta ägt rum. Efter att hafva bland en mängd glasrör utvalt ett, som företrädesvis synts vara af jemn kaliber, har detta afskurits i tre delar, af hvilka den ena *(a)* sträckt sig från öfversta punkten ofvanför *L* till något nedom den punkt, dit qvicksilfret på denna sida någonsin sjunkit, den andra *(b)* från ändan *H* till något under den punkt, dit qvicksilfret på denna sida högst sjunkit, och den tredje utgjort förbindningen mellan båda. Härigenom har man varit i tillfälle dels att direkt mäta kalibern på flere olika ställen, dels att till styckena *(a)* och *(b)* välja de delar, som funnits ändamålsenligast. Genom direkt mätning, verkställd så noggrannt som detta varit möjligt och vid flera särskilta tillfällen, har kalibern af *(a)* befunnits både upptill och nedtill vara precist densamma eller $4{,}8^{\mathrm{mm}}$, men *(b)* deremot vid öfre ändan $= 4{,}8^{\mathrm{mm}}$ och vid nedre $= 4{,}9^{\mathrm{mm}}$. Utan att hafva gjort någon direkt kalibrering, har jag likväl, sedan manometern blifvit insatt på sin plats, på så sätt öfvertygat mig om jemnheten af rörets kaliber, att qvicksilfret fått falla i ena grenen af röret och stiga i den andra, och den stigande och fallande kolonnens höjd sinsemellan jemförts. Så har erhållits:

a) mellan ungefärliga gränserna 390^{mm} och 510^{mm} i stigande samt 390^{mm} och 270^{mm} i fallande på skalan, såsom medium af 30 observationer:

i stigande	i fallande	skilnad
$122^{\mathrm{mm}}{,}01$	$122^{\mathrm{mm}}{,}19$	$0^{\mathrm{mm}}{,}18$

hvaremot svarar ett medelvärde af rörets diameter å ena sidan = $4^{\mathrm{mm}}{,}8$ (uppmätt), å andra sidan $4^{\mathrm{mm}}{,}796$, eller så godt som identiskt detsamma;

b) mellan ungefärliga gränserna 510^{mm} och 590^{mm} i stigande samt 270^{mm} och 190^{mm} i fallande på skalan, såsom medium af 30 observationer:

i stigande	i fallande	skilnad
$83^{\mathrm{mm}}{,}12$	$83^{\mathrm{mm}}{,}04$	$0^{\mathrm{mm}}{,}08$

hvaremot svarar ett medelvärde af diametern, å ena sidan = $4^{\mathrm{m}}{,}8$, å andra sidan = $4^{\mathrm{mm}}{,}802$ eller äfvenväl så godt som identiskt lika;

c) mellan ungefärliga gränserna 590^{mm} och 685^{mm} i stigande samt 190^{mm} och 95^{mm} i fallande på skalan, såsom medium af 30 observationer:

i stigande	i fallande	skilnad
$95^{\mathrm{mm}}{,}943$	$93{,}696$	$2^{\mathrm{mm}}{,}247$

hvaremot svarar ett medelvärde af rörets diameter, å ena sidan = $4^{\mathrm{mm}}{,}8$, å andra sidan = $4^{\mathrm{mm}}{,}857$, eller $0^{\mathrm{mm}}{,}057$ större;

d) mellan ungefärliga gränserna 685^{mm} och 765^{mm} i stigande samt 95^{mm} och 15^{mm} i fallande på skalan, såsom medium af 28 observationer:

i stigande	i fallande	skilnad
$79^{\mathrm{mm}}{,}318$	$77^{\mathrm{mm}}{,}525$	$1^{\mathrm{mm}}{,}793$

hvaremot svarar ett medelvärde af diametern, å ena sidan = $4{,}8$, å andra sidan = $4^{\mathrm{mm}}{,}855$ eller $0^{\mathrm{mm}}{,}055$ större.

De särskilda observationerna hafva ganska litet differerat, så att de föregående resultaterna böra vara fullt tillförlitliga; och man finner deraf, att visserligen den nedra delen af den ena grenen af röret varit af något större kaliber än resten, såsom äfven den direkta mätningen gifvit vid handen, men att de ifrågavarande ojemnheterna äro så små, att de sakna all betydelse för hufvudfrågan. Det oaktadt har jag, vid anbringandet af kapillaritetskorrektionerna enligt Delcros' tabell (se nedanföre) iakttagit den observerade skiljaktigheten i kalibern. Anmärkas bör, att jag vid dessa jemförelser icke fästat något afseende vid den i några fall något olika formen af menisken, enär de differenser, som derutaf kunnat föranledas, varit fullkomligt utan betydelse.

§ 9.

För luftens utpumpning ur *B* har jag betjenat mig af en luftpump af Bianchi, tillhörig Svenska Slöjdföreningens skola, hvilken läroanstalt välvilligt upplåtit sitt laboratorium och ett särskilt passande rum för dessa experimenter. Med densamma har, efter en derå anbragt förbättring, och då den arbetat som bäst, förtunningen kunnat drifvas till omkring 1 millimeter; men ehuru önskligt det hade varit att luftförtunningen hvarje gång skulle kunnat bringas till denna punkt, så har jag likväl nödgats afstå härifrån, dels emedan under fortsatt bruk luftpumpen icke arbetade lika väl (den måste i sjelfva verket under försökens fortgång åtskilliga gånger rengöras och efterses), dels emedan det skulle tagit alltför mycken tid i anspråk att alltid söka uppnå den högsta möjliga grad af förtunning, hvilket af andra skäl icke var rådligt eller görligt. I följd häraf har elasticiteten hos luften i *B*, efter skedd utpumpning, vid olika tillfällen kommit att i allmänhet variera mellan ungefär 1^{mm} och 3^{mm}. Vid sjelfva utpumpningen har för öfrigt så tillgått, att först har luften väl utpumpats ur luftpumpens kanaler och förbindningsröret, derefter har, under alltjemnt fortsatt pumpning, kranen k'' öppnats, då, äfven efter de största föregående förtunningar, luften alltid med rätt betydlig kraft sugts ut i förbindningsröret. När manometern börjat sjunka alltför långsamt, har luftpumpen afstängts och operationen afbrutits, manometern aflästs och kranen k'' tillslutits. Detta vid de tillfällen, då luftpumpens manometer begagnats för bestämmande af elasticiteten, såsom förhållandet varit vid experimenterna med luft under litt. *A* & *B* i de nedanstående tabellerna (§ 12.) När deremot manometern *IK* begagnats, såsom förhållandet varit vid experimenterna med luft under litt.

C samt med de öfriga gasarterna, har, så snart tiden ansetts vara inne, men under fortsatt pumpning, kranen *k''* tillslutits, hvarefter manometern aflästs.

Den *luftpumpsmanometer*, som begagnats, har blifvit för ändamålet förfärdigad af herr Åderman. Den håller $6{,}8^{\text{mm}}$ i inre diameter och är för öfrigt af sådana dimensioner, att äfven en ganska märkbar luftblåsa, om en sådan funnits, icke skulle utöfvat något inflytande, hvarå afseende behöft göras. Afläsningen af denna manometer, likasom af *manometern IK*, skedde på vanligt sätt medelst en vidhäftad, i millimeter uppdelad skala. Den senare manometern höll endast $4{,}7^{\text{mm}}$ i inre diameter (eller ungefär lika med manometern *GH*), och var blott några få centimeter lång, till undvikande af att någon volymskorrektion skulle behöfvas på äfven denna sida af apparaten. En mindre korrektion har visserligen, enligt hvad förut anmärkts, varit att göra, men densamma har kunnat sättas konstant och endast influerat på fjerde decimalen i värdet af $\frac{V+V'}{V}$. Som denna korrektion lika afficierat samtlige värden af $\frac{V+V'}{V}$, har det möjliga felet uti dess bestämmande icke utöfvat något egentligt inflytande på hufvudresultatet. Strängt taget, är denna korrektion ej konstant; men variationerna äro så små, att de endast influera på 5:e och 6:e decimalen, hvarför de, till förenklande af räkningarne, utan olägenhet kunnat åsidosättas. För öfrigt var denna lilla manometer fullkomligt lufttom, och hade, utom andra fördelar, äfven den att kunna med större säkerhet afläsas än luftpumpsmanometern. Då emellertid sålunda vid olika tillfällen två olika instrumenter begagnats för samma ändamål, är det af intresse att öfvertyga sig, huruvida och i hvad grad de sinsemellan öfverensstämt, och jag meddelar derför här en af de flere komparationer, som under försökens lopp i det afseendet gjordes.

Luftpumpsmanometern.	Manometern *IK*.	Skilnad.
$5{,}727^{\text{mm}}$.	$5{,}955^{\text{mm}}$.	$-0{,}228^{\text{mm}}$.
2,878.	2,955.	— 0,077.
2,815.	2,555.	+ 0,260.
2,934.	2,755.	+ 0,179.
4,542.	4,318.	+ 0,224.
	Medium =	+ 0,071.

Vid flera tillfällen gjordes, såsom ofvan nämnts, dylika jemförelser, hvilka dels antecknats, dels icke antecknats, men hvilka alla öfverensstämt uti att ej gifva större differenser än 1 à 2 tiondedels millimeter, än åt ena hållet, än åt det andra, hvilket äfven visar den ungefärliga graden af noggrannhet, som med dessa instrumenter kunnat uppnås. Emellertid har, såsom sagdt, afläsningen varit säkrare på *IK*, än på luftpumpsmanometern.

§ 10.

Vid alla observationer af så väl barometern som manometrarne har *korrektion för kapillariteten* anbragts enligt Delcros' tabell[1]), för hvilket ändamål i hvarje fall aflästs, jemte qvicksilfverpelarens höjd, äfven höjden af menisken. Den olikhet i kapillärdepression, som äger rum uti den längre grenen af barometer- eller manometerröret, der luften är förtunnad, och den kortare, der atmosferiska trycket verkar, och som af flere observatörer anmärkts, har af mig blifvit med särskilt afseende på ifrågavarande fall undersökt, och korrektion i öfverensstämmelse dermed äfvenväl anbragt[2]).

Reduktion till 0° temperatur har gjorts enligt formeln

$$H_0 = \frac{H}{1 + 0{,}000162128t}$$

då för qvicksilfret begagnats Dulongs och Petits dilatationskoëfficient och för messingen den af Svanberg och Rudberg funna. Barometerns temperatur har angifvits, på vanligt sätt, genom en enda på midten deraf fästad termometer; men då i anseende till luftströmmar, som kunnat befaras äga rum närmast omkring isreservoiren, jag fruktat att en enda så anbragt termometer möjligen skulle felaktigt angifva temperaturen af manometern *GH*, har jag på olika höjder deraf applicerat tre termometrar, hvilka likväl aldrig differerat på mer än en eller annan tiondedels grad. Så väl dessa termometrar, som barometerns, hafva blifvit komparerade med en mig tillhörig normaltermometer.

Hvad *B*-manometern beträffar, så har den sistnämnda korrektionen endast haft något inflytande på tusendelarne af millimetern; likväl har jag ansett den böra iakttagas. Alla de här nämnda korrektionerna äro ock iakttagna uti de siffror, som här ofvan meddelats.

---

[1]) Se Bulletin de la Societé géologique de France, Tome 12:me, derur densamma sedermera på flere ställen aftryckts.

[2]) De iakttagelser, jag i detta afseende haft tillfälle att göra, skola, som jag hoppas, inom kort, efter förutgången utförligare undersökning, blifva föremål för en särskild afhandling.

§ 11.

Innan luften (eller gasen) intagits i apparaten, har den haft att genomgå en *torkapparat*, bestående af 7 upp- och nedgående samt ett horisontelt klorcalciumrör af en sammanlagd längd af 2 meter. För att i detta fall förhållandet skulle vara lika för luften som för de öfriga gaserna, har vid en del försök luften tagits genom gasvannan och således vid intagningen i torkapparaten varit mättad med vattenånga, vid de flesta deremot dels ur rummet, vid omkring + 10° temperatur och betydande luft-torrhet, dels utifrån, vid temperaturer varierande mellan — 2° och — 9° samt äfvenväl en stor lufttorrhet. Under alla dessa omständigheter erhöllos så nära öfverensstämmande resultater, att jag här nedanför, vid anförandet af media, ansett mig böra sammanslå samtlige observationerna; likväl har jag angifvit, hvilka som blifvit gjorda under det ena eller andra förhållandet. Att befria luften från kolsyra har jag icke ansett nödigt för dessa försök. Hvad angår de öfriga gaserna, som utgjort föremål för undersökning, så hafva desamma blifvit framställde af herr civilingeniören Åkerblom, och kommer förfaringssättet dervid att särskilt för hvarje gas meddelas. Vid öfvergången från en gas till en annan har apparaten blifvit väl utpumpad, fylld med den nya gasarten och ånyo utpumpad, innan den definitiva fyllningen skett. Före början af observationerna fick en ström af torr luft i mångfaldiga repriser genomgå apparaten, för den händelse att derstädes, mot all sannolikhet, skulle finnas någon fuktighet. I gasometern begagnades vatten, som kokats i ångpannan till slöjdskolans varmapparat. Tyvärr hafva, af flere skäl, försöken med de öfriga gasarterna icke kunnat anställas i lika stor mängd som försöken med atmosferiska luften, likväl i tillräcklig myckenhet för att, såsom jag tror, gifva en temligen stor säkerhet åt de resultater, jag nedanför kommer att meddela.

§ 12.

Jag går nu att anföra sjelfva observationerna, neml. så som desamma ingå uti eqvat. *(b)*. E betyder luftens elasticitet i kärlet A före kranens k öppnande (d. v. s. $H - H'$), e luftens elasticitet i B efter utpumpningen, n antalet centimeter från den öfra fixa punkten på A-manometerns skala till qvicksilfrets yta i röret. Under litt. *a)* anföras dessa värden, sådana de funnits vid atmosferens pression d. v. s. innan någon förtunning ännu ägt rum i kärlet A; under litt. *b)* samma värden efter första förtunningen i A o. s. v. E och n under hvarje litt. äro de qvantiteter E', n', som ingå i eqvat. *(b)* jemte E, e och n under föreg. litt. Alla korrektioner äro iakttagna.

A). *Försök med luft, tagen ur rummet.*

Första Serien.

a) $E = \overset{\text{mm}}{739,238}$; $e = \overset{\text{mm}}{1,959}$; $n = 40,00$.
b) $E = 503,412$; $e = 2,643$; $n = 28,21$.
c) $E = 343,373$; $e = 2,483$; $n = 20,20$.
d) $E = 234,306$; $e = 2,477$; $n = 14,70$.
e) $E = 159,698$; $e = 2,160$; $n = 10,93$.
f) $E = 109,695$; $e = 1,861$; $n = 8,39$.
g) $E = 75,367$; $e = 1,544$; $n = 6,96$.
h) $E = 51,557$; $e = 1,908$; $n = 5,50$.
i) $E = 35,882$; $e = 1,960$; $n = 4,72$.
k) $E = 24,765$; $e = 1,477$; $n = 4,14$.
l) $E = 17,566$; $e = 1,282$; $n = 3,81$.
m) $E = 12,565$; $e = 1,694$; $n = 3,55$.
n) $E = 8,950$; $e = 1,828$; $n = 3,38$.
o) $E = 6,559$; $n = 3,26$.

Andra Serien.

a) $E = \overset{\text{mm}}{730,230}$; $e = \overset{\text{mm}}{0,904}$; $n = 39,24$.
b) $E = 497,100$; $e = 0,916$; $n = 27,59$.
c) $E = 338,587$; $e = 1,708$; $n = 19,62$.
d) $E = 231,060$; $e = 1,356$; $n = 14,2$.
e) $E = 157,525$; $e = 1,643$; $n = 10,48$.
f) $E = 107,675$; $e = 1,693$; $n = 7,99$.
g) $E = 74,276$; $e = 1,828$; $n = 6,29$.
h) $E = 51,443$; $e = 1,593$; $n = 5,16$.
i) $E = 35,439$; $e = 1,843$; $n = 4,35$.
k) $E = 24,517$; $e = 1,728$; $n = 3,81$.
l) $E = 17,448$; $e = 1,810$; $n = 3,46$.

m) $E = \overset{\text{mm}}{13},206$; $e = \overset{\text{mm}}{1},628$; $n = 3,25$.
n) $E = 9,525$; $e = 1,825$; $n = 3,05$.
o) $E = 7,126$; $n = 2,95$.

Tredje Serien.

a) $E = \overset{\text{mm}}{738},007$; $e = \overset{\text{mm}}{1},972$; $n = 39,4$.
b) $E = 502,508$; $e = 1,895$; $n = 27,59$.
c) $E = 342,009$; $e = 1,494$; $n = 19,53$.
d) $E = 233,014$; $e = 1,772$; $n = 14,02$.
e) $E = 158,971$; $e = 1,910$; $n = 10,25$.
f) $E = 108,528$; $e = 1,727$; $n = 7,70$.
g) $E = 74,339$; $e = 1,642$; $n = 5,98$.
h) $E = 51,133$; $e = 1,394$; $n = 4,80$.
i) $E = 35,027$; $e = 1,566$; $n = 4,00$.
k) $E = 24,634$; $e = 1,748$; $n = 3,46$.
l) $E = 17,537$; $e = 1,726$; $n = 3,13$.
m) $E = 12,577$; $e = 1,793$; $n = 2,91$.
n) $E = 8,854$; $e = 1,597$; $n = 2,70$.
o) $E = 6,701$; $n = 2,58$.

Fjerde Serien.

a) $E = \overset{\text{mm}}{745},643$; $e = \overset{\text{mm}}{1},426$; $n = 39,48$.
b) $E = 506,804$; $e = 1,272$; $n = 27,42$.
c) $E = 345,275$; $e = 1,293$; $n = 19,42$.
d) $E = 235,319$; $e = 1,671$; $n = 13,86$.
e) $E = 159,834$; $e = 1,871$; $n = 10,03$.
f) $E = 109,913$; $e = 1,809$; $n = 7,50$.
g) $E = 74,571$; $e = 1,845$; $n = 5,72$.
h) $E = 51,664$; $e = 1,766$; $n = 4,57$.
i) $E = 35,589$; $e = 1,611$; $n = 3,74$.
k) $E = 24,907$; $n = 3,22$.

B). *Försök med luft, tagen utifrån.*

Femte Serien.

a) $E = \overset{\text{mm}}{749},801$; $e = \overset{\text{mm}}{2},026$; $n = 39,45$.
b) $E = 510,669$; $e = 1,687$; $n = 27,49$.
c) $E = 347,586$; $e = 1,887$; $n = 19,32$.
d) $E = 236,682$; $e = 2,000$; $n = 13,73$.
e) $E = 161,541$; $e = 2,061$; $n = 9,92$.

f) $E = \overset{\text{mm}}{110{,}791}$; $e = \overset{\text{mm}}{2{,}200}$; $n = 7{,}35$.
g) $E = 76{,}410$; $e = 1{,}228$; $n = 5{,}61$.
h) $E = 52{,}045$; $e = 1{,}167$; $n = 4{,}41$.
i) $E = 35{,}964$; $e = 1{,}349$; $n = 3{,}60$.
k) $E = 25{,}343$; $e = 1{,}471$; $n = 3{,}06$.
l) $E = 17{,}922$; $e = 1{,}448$; $n = 2{,}68$.
m) $E = 12{,}845$; $e = 1{,}548$; $n = 2{,}43$.
n) $E = 9{,}230$; $e = 1{,}600$; $n = 2{,}26$.
o) $E = 7{,}142$; $n = 2{,}16$.

Sjette Serien.

a) $E = \overset{\text{mm}}{752{,}750}$; $e = \overset{\text{mm}}{1{,}961}$; $n = 39{,}48$.
b) $E = 512{,}520$; $e = 1{,}836$; $n = 27{,}48$.
c) $E = 349{,}022$; $e = 1{,}770$; $n = 19{,}28$.
d) $E = 237{,}416$; $e = 1{,}401$; $n = 13{,}64$.
e) $E = 162{,}241$; $e = 1{,}687$; $n = 9{,}80$.
f) $E = 110{,}573$; $e = 1{,}626$; $n = 7{,}21$.
g) $E = 76{,}151$; $e = 1{,}671$; $n = 5{,}47$.
h) $E = 51{,}606$; $e = 1{,}626$; $n = 4{,}23$.
i) $E = 35{,}335$; $e = 1{,}824$; $n = 3{,}45$.
k) $E = 25{,}350$; $e = 1{,}600$; $n = 2{,}90$.
l) $E = 17{,}969$; $e = 1{,}401$; $n = 2{,}52$.
m) $E = 12{,}605$; $e = 1{,}501$; $n = 2{,}25$.
n) $E = 9{,}489$; $e = 1{,}172$; $n = 2{,}09$.
o) $E = 6{,}758$; $n = 1{,}95$.

Sjunde Serien.

a) $E = \overset{\text{mm}}{756{,}922}$; $e = \overset{\text{mm}}{1{,}672}$; $n = 39{,}42$.
b) $E = 515{,}329$; $e = 1{,}862$; $n = 27{,}32$.
c) $E = 350{,}878$; $e = 1{,}727$; $n = 19{,}10$.
d) $E = 238{,}920$; $e = 1{,}800$; $n = 13{,}44$.
e) $E = 163{,}357$; $e = 1{,}861$; $n = 9{,}60$.
f) $E = 111{,}274$; $e = 1{,}770$; $n = 7{,}00$.
g) $E = 76{,}583$; $e = 1{,}700$; $n = 5{,}26$.
h) $E = 52{,}404$; $e = 1{,}926$; $n = 4{,}03$.
i) $E = 37{,}263$; $e = 1{,}700$; $n = 3{,}28$.
k) $E = 25{,}530$; $e = 2{,}661$; $n = 2{,}68$.
l) $E = 18{,}130$; $e = 2{,}728$; $n = 2{,}30$.
m) $E = 13{,}187$; $e = 2{,}728$; $n = 2{,}07$.

n) $E = \overset{\text{mm}}{9,134}$[1]; $e = \overset{\text{mm}}{2,728}$; $n = 1,91$.
o) $E = 8,069$; $n = 1,82$.

Åttonde Serien.

a) $E = \overset{\text{mm}}{761,796}$; $e = \overset{\text{mm}}{2,662}$; $n = 39,18$.
b) $E = 518,635$; $e = 2,699$; $n = 27,01$.
c) $E = 353,386$; $e = 3,044$; $n = 18,74$.
d) $E = 241,586$; $e = 2,914$; $n = 13,07$.
e) $E = 164,998$; $e = 2,756$; $n = 9,18$.
f) $E = 113,021$; $e = 2,529$; $n = 6,57$.
g) $E = 77,872$; $n = 4,80$.

Nionde Serien.

a) $E = \overset{\text{mm}}{770,175}$; $e = \overset{\text{mm}}{2,116}$; $n = 39,64$.
b) $E = 524,507$; $e = 3,170$; $n = 27,39$.
c) $E = 357,690$; $e = 2,145$; $n = 19,02$.
d) $E = 244,159$; $e = 2,670$; $n = 13,26$.
e) $E = 166,844$; $e = 2,970$; $n = 9,35$.
f) $E = 114,490$; $e = 2,941$; $n = 6,72$.
g) $E = 79,137$; $e = 2,341$; $n = 4,98$.
h) $E = 53,893$; $e = 2,570$; $n = 3,71$.
i) $E = 38,017$; $e = 2,996$; $n = 2,90$.
k) $E = 26,286$; $e = 2,996$; $n = 2,30$.
l) $E = 19,492$; $e = 2,657$; $n = 1,96$.
m) $E = 13,456$; $e = 2,470$; $n = 1,66$.
n) $E = 10,146$; $e = 2,896$; $n = 1,50$.
o) $E = 7,882$; $n = 1,40$.

Tionde Serien.

a) $E = \overset{\text{mm}}{767,236}$; $e = \overset{\text{mm}}{2,331}$; $n = 39,72$.
b) $E = 522,836$; $e = 2,934$; $n = 27,50$.
c) $E = 356,900$; $e = 2,634$; $n = 19,18$.
d) $E = 243,098$; $e = 2,633$; $n = 13,45$.
e) $E = 166,472$; $e = 2,435$; $n = 9,52$.
f) $E = 114,240$; $e = 3,034$; $n = 6,90$.
g) $E = 78,385$; $e = 2,933$; $n = 5,12$.
h) $E = 54,140$; $e = 2,779$; $n = 3,89$.
i) $E = 37,952$; $e = 2,579$; $n = 3,08$.

---

[1] Felaktigt, utan tvifvel genom misskrifning; ej intaget i beräkningen.

k) $E = \overset{\text{mm}}{26{,}559}$; $e = \overset{\text{mm}}{2{,}669}$; $n = 2{,}50$.
l) $E = 19{,}014$; $e = 2{,}934$; $n = 2{,}13$.
m) $E = 14{,}172$; $e = 2{,}634$; $n = 1{,}89$.
n) $E = 10{,}462$; $e = 2.734$; $n = 1.70$.
o) $E = 7{,}957$; $n = 1.60$.

Elfte Serien.

a) $E = \overset{\text{mm}}{765{,}011}$; $e = \overset{\text{mm}}{2{,}596}$; $n = 39.62$.
b) $E = 521{,}354$; $e = 2{,}570$; $n = 27.40$.
c) $E = 355{,}237$; $e = 1{,}831$; $n = 19{,}09$.
d) $E = 242{,}848$; $e = 2{,}769$; $n = 13{,}39$.
e) $E = 165{,}902$; $e = 2{,}669$; $n = 9{,}51$.
f) $E = 113{,}768$; $e = 2{,}969$; $n = 6{,}86$.
g) $E = 78{,}691$; $e = 2{,}734$; $n = 5{,}09$.
h) $E = 54{,}059$; $e = 2{,}100$; $n = 3{,}87$.
i) $E = 37{,}799$; $e = 2{,}834$; $n = 3{,}05$.
k) $E = 26{,}866$; $e = 2{,}895$; $n = 2{,}50$.
l) $E = 19{,}170$; $e = 2{,}930$; $n = 2{,}10$.
m) $E = 14{,}428$; $e = 2{,}899$; $n = 1{,}90$.
n) $E = 10{,}315$; $e = 2{,}769$; $n = 1{,}69$.
o) $E = 8{,}156$; $n = 1{,}60$.

Tolfte Serien.

a) $E = \overset{\text{mm}}{765{,}578}$; $e = \overset{\text{mm}}{2{,}761}$; $n = 39{,}56$.
b) $E = 521{,}646$; $e = 2{,}970$; $n = 27.32$.
c) $E = 355{,}820$; $e = 3.131$; $n = 19{,}00$.
d) $E = 242{,}937$; $e = 2{,}635$; $n = 13{,}28$.
e) $E = 166{,}048$; $e = 2{,}770$; $n = 9{,}40$.
f) $E = 114{,}048$; $e = 2{,}735$; $n = 6{,}78$.
g) $E = 78{,}711$; $e = 2{,}670$; $n = 5{,}01$.
h) $E = 54{,}408$; $e = 2{,}931$; $n = 3{,}77$.
i) $E = 38.379$; $e = 2.831$; $n = 2{,}95$.
k) $E = 26{,}845$; $e = 3{,}035$; $n = 2{,}40$.
l) $E = 19{,}381$; $e = 2{,}870$; $n = 2{,}03$.
m) $E = 14{,}278$; $e = 2{,}835$; $n = 1{,}76$.
n) $E = 10{,}582$; $e = 2{,}935$; $n = 1{,}60$.
o) $E = 8{,}268$; $n = 1{,}49$.

Trettonde Serien.

a) $E = \overset{\text{mm}}{767{,}288}$; $e = \overset{\text{mm}}{3{,}296}$; $n = 39{,}87$.
b) $E = 523.815$; $e = 3.031$; $n = 27.66$.

c) $E = \overset{\mathrm{mm}}{356},979$; $e = \overset{\mathrm{mm}}{2},835$; $n = 19,33$.
d) $E = 243,759$; $e = 3,331$; $n = 13,60$.
e) $E = 166,637$; $e = 2,770$; $n = 9,71$.
f) $E = 114,749$; $e = 2,896$; $n = 7,10$.
g) $E = 78,783$; $e = 2,996$; $n = 5,31$.
h) $E = 54,870$; $e = 3,231$; $n = 4,10$.
i) $E = 38,186$; $e = 3,369$; $n = 3,28$.
k) $E = 27,339$; $e = 3,096$; $n = 2,74$.
l) $E = 19,721$; $e = 3,131$; $n = 2,37$.
m) $E = 14,217$; $e = 3,196$; $n = 2,10$.
n) $E = 10,841$; $e = 2,835$; $n = 1,95$.
o) $E = 8,353$; $n = 1,82$.

C). *Försök med luft, tagen utifrån genom gasometern.*

Fjortonde Serien.

a) $E = \overset{\mathrm{mm}}{772},152$; $e = \overset{\mathrm{mm}}{1},651$; $n = 40,96$.
b) $E = 526,083$; $e = 1,351$; $n = 28,67$.
c) $E = 357,783$; $e = 1,433$; $n = 20,28$.
d) $E = 243,909$; $e = 1,233$; $n = 14,54$.
e) $E = 166,201$; $e = 1,814$; $n = 10,62$.
f) $E = 113,546$; $e = 1,551$; $n = 7,98$.
g) $E = 77,849$; $e = 1,651$; $n = 6,20$.
h) $E = 53,451$; $e = 1,651$; $n = 5,00$.
i) $E = 37,136$; $e = 1,851$; $n = 4,19$.
k) $E = 25,893$; $e = 1,333$; $n = 3,64$.
l) $E = 18,214$; $e = 1,433$; $n = 3,25$.
m) $E = 12,573$; $e = 1,751$; $n = 2,99$.
n) $E = 9,371$; $e = 1,651$; $n = 2,85$.
o) $E = 6,666$; $n = 2,73$.

Femtonde Serien.

a) $E = \overset{\mathrm{mm}}{779},469$; $e = \overset{\mathrm{mm}}{1},551$; $n = 41,36$.
b) $E = 530,578$; $e = 2,250$; $n = 28,91$.
c) $E = 361,061$; $e = 2,151$; $n = 20,43$.
d) $E = 246,175$; $e = 1,651$; $n = 14,62$.
e) $E = 167,637$; $e = 1,751$; $n = 10,62$.
f) $E = 115,157$; $e = 1,651$; $n = 7,95$.
g) $E = 78,595$; $e = 1,651$; $n = 6,10$.
h) $E = 54,159$; $e = 1,651$; $n = 4,82$.

$i)\ E = \overset{\text{mm}}{37{,}203};\ e = \overset{\text{mm}}{1{,}451};\ n = 4{,}00.$
$k)\ E = 26{,}138;\ e = 1{,}751;\ n = 3{,}43.$
$l)\ E = 18{,}036;\ e = 1{,}551;\ n = 3{,}01.$
$m)\ E = 13{,}235;\ e = 1{,}651;\ n = 2{,}78.$
$n)\ E = 9{,}713;\ e = 1{,}551;\ n = 2{,}58.$
$o)\ E = 6{.}889;\ n = 2{,}46.$

Sextonde Serien.

$a)\ E = \overset{\text{mm}}{777{,}686};\ e = \overset{\text{mm}}{1{,}651};\ n = 41{,}10.$
$b)\ E = 529{,}181;\ e = 1{,}551;\ n = 28{,}67.$
$c)\ E = 360{,}188;\ e = 1{,}851;\ n = 20{,}20.$
$d)\ E = 245{,}510;\ e = 1{,}784;\ n = 14{,}40.$
$e)\ E = 167{,}323;\ e = 1{,}851;\ n = 10{,}46.$
$f)\ E = 114{,}183;\ e = 1{,}851;\ n = 7{,}77.$
$g)\ E = 78{,}314;\ e = 1{,}984;\ n = 5{,}95.$
$h)\ E = 53{,}674;\ e = 1{,}551;\ n = 4{,}71.$
$i)\ E = 37{,}038;\ e = 1{,}651;\ n = 3{,}88.$
$k)\ E = 26{,}029;\ e = 1{,}651;\ n = 3{,}32.$
$l)\ E = 18{,}231;\ e = 1{,}751;\ n = 2{,}92.$
$m)\ E = 13{,}617;\ e = 1{,}551;\ n = 2{,}70.$
$n)\ E = 9{,}643;\ e = 1{,}684;\ n = 2{,}52.$
$o)\ E = 7{,}078;\ n = 2{,}39.$

§ 13.

Då med afseende på ämnets vigt och svårigheten af dessa slags observationer det är angeläget att hvar och en må kunna öfvertyga sig om den större eller mindre grad af noggrannhet, som af desamma kan vara att förvänta, så skall jag likaledes in extenso meddela alla de enligt eqvat. (*b*) beräknade resultaterna. Vid dessa beräkningar har jag tagit tillsammans observationerna (*a*) och (*b*), (*b*) och (*c*), (*c*) och (*d*) o. s. v., så att på detta sätt för hvarje fullständig serie erhållits 13 värden af $\frac{V+V'}{V}$ inom de ungefärliga gränserna 1 atmosfer och $\frac{1}{100}$ atmosfer. För erhållande af media hafva värdena (*a*, *b*) och (*b*, *c*) sinsemellan, af (*c*, *d*) och (*d*, *e*) sinsemellan, af (*e*, *f*) och (*f*, *g*) sinsemellan, af (*g*, *k*) och (*k*, *l*) sinsemellan samt slutligen af de återstående (*l*, *m*), (*m*, *n*) och (*n*, *o*) sinsemellan sammanslagits i en summa, hvarigenom mellan de angifna gränserna sex jemförelsepunkter erhållits. Då ungefärliga värdet af $\frac{V+V'}{V}$ är $= 1\frac{1}{2}$, så följer, att hvarje förtunning är ungefärligen $\frac{2}{3}$ af den nästföregående, och att således, då vid beräkningen af media två förtunningar tagas samfäldt i betraktande, hvarje medium resp. gäller för gränserna 1 atmosfer — $\frac{4}{9}$ atmosfer, $\frac{4}{9}$ atmosfer — $\frac{8}{27}$ atmosfer o. s. v., allt ungefärligen räknadt. De noggrannare värdena ses här nedanför. Jag skall nu i ett sammanhang meddela samtliga sifferresultater, som blifvit härledda ur de föregående 16 observationsserierna, för att sedan dervid bifoga några anmärkningar, som af dessa siffror föranledas.

1. Värdet af $\frac{V+V'}{V}$ enligt (*a*, *b*) och (*b*, *c*)	2. Värdet af $\frac{V+V'}{V}$ enligt (*c*, *d*) och (*d*, *e*)
1,47235	1,47149
1,47112	1,47527
1,47181	1,46982
1,47088	1,47157
1,47254	1,47177
1,47332	1,47171
1,47462	1,47078
1,47096	1,47796
1,47219	1,47333
1,47290	1,47168
1,47258	1,47462
1,47234	1,46808
1,47239	1,47311
1,47262	1,46839
1,47333	1,46966
1,47264	1,47320
1,47236	1,47011
1,47198	1,47162
1,47162	1,47426
1,47022	1,46838
1,47177	1,46730
1,47246	1,47236
1,47220	1,47172
1,47137	1,47120
1,46984	1,47328
1,47279	1,47296

1,47056
1,47269
1,47165
1,47297
1,47224
1,47172

Medium = 1,47209

1,46969
1,47080
1,47086
1,47292
1,47071
1,47207

Medium = 1,47165

3. Värdet af $\frac{V+V'}{V}$
enligt (e, f) och (f, g)

1,46551
1,46737
1,47065
1,46064
1,47362
1,47121
1,46244
1,48622
1,46724
1,46363
1,47500
1,46224
1,47651
1,46404
1,47187
1,46684
1,46994
1,46430
1,46765
1,47618
1,46975
1,46357
1,46777
1,46544
1,46386
1,47429
1,47081
1,46727

4. Värdet af $\frac{V+V'}{V}$
enligt (g, h) och (h, i)

1,47640
1,46150
1,46029
1,47306
1,46914
1,47912
1,46006
1,47547
1,47973
1,46235
1,49181
1,48287
1,47713
1,42863
1,48992
1,44806
1,47371
1,46041
1,48015
1,45564
1,46997
1,45248
1,46122
1,47749
1,47030
1,45903
1,46468
1,47620

1,46231
1,47460
1,47261
1,46851

Medium = 1,46887

1,47609
1,46803

Medium = 1,46870

5. Värdet af $\frac{V+V'}{V}$ enligt (i, k) och (k, l)

1,48768
1,44760
1,48188
1,44985
1,45068
1,44965
1,45867
1,44278
1,45125
1,42457
1,45099
1,49252
1,47329
1,50384
1,41196
1,47523
1,46171
1,45508
1,47300
1,48029
1,45671
1,45269
1,45829
1,46683
1,45407
1,44740
1,49669
1,45081
1,46949

Medium = 1,46122

6. Värdet af $\frac{V+V'}{V}$ enligt (l, m), (m, n) och (n, o)

1,44336
1,49847
1,50551
1,37231
1,46625
1,45265
1,45715
1,52749
1,42184
1,44553
1,47063
1,37690
1,57886
1,49014
1,48907
1,47274
1,55907
1,43118
1,45428
1,43094
1,47391
1,47987
1,41248
1,55474
1,40082
1,44740
1,47712
1,43414
1,49664
1,44171
1,45090
1,50549

1,41934
1,53864
1,41003
1,43596
1,52814
1,38796
1,49013
1,47478

Medium = 1,46511

Sammanfattas dessa siffror, har man således följande värden af $\frac{V+V'}{V}$, nemligen;

a) Såsom medium af 32 bestämningar mellan medelgränserna 759 millim.—352 millim. 1,47209
med ett ungefärligt sannolikt fel af 0,00012;

b) Såsom medium af 32 bestämningar mellan medelgränserna 352 millim.—164 millim. 1,47165
med ett ungefärligt sannolikt fel af 0,00026;

c) Såsom medium af 32 bestämningar mellan medelgränserna 164 millim.—77 millim. 1,46887
med ett ungefärligt sannolikt fel af 0,00065;

d) Såsom medium af 30 bestämningar mellan medelgränserna 77 millim.—37 millim. 1,46870
med ett ungefärligt sannolikt fel af 0,00157;

e) Såsom medium af 29 bestämningar mellan medelgränserna 37 millim.—18 millim. 1,46122
med ett ungefärligt sannolikt fel af 0,00249; samt

f) Såsom medium af 40 bestämningar mellan medelgränserna 18 millim.—7 millim. 1,46511
med ett ungefärligt sannolikt fel af 0,00514.

I afseende på dessa värden bör nu anmärkas, att ett ganska litet fel vid bestämmandet af qvantiteterna E, E' och e uti eqvat. (*b*) utöfvar, i synnerhet vid de högre förtunningarne, ett betydligt inflytande på värdet af $\frac{V+V'}{V}$; och i sjelfva verket behöfver man, för att förklara de ofvanstående afvikelserna från resp. media endast antaga fel i elasticitetsbestämningarne uppgående till 2 à 3 tiondedelar af en millimeter. Endast i 10 fall (af 195) måste man antaga något större fel (dock i intet fall så mycket som $\overset{\text{mm}}{0{,}5}$). Då hvardera af qvantiteterna E och E' erhållits genom afläsningen af fyra qvicksilfverkolonners och fyra meniskers höjder, och e genom, respective, två sådana afläsningar (oberäknadt afläsningarne af termometrarne), så finner man, att äfven med den jemförelsevis mindre fullkomliga apparat, jag användt, en temligen stor noggrannhet kunnat uppnås, och att man således har allt skäl att af en fullkomligare apparat vänta ännu bättre resultater[1]). Men äfven med de största förbättringar, som i det fallet kunna vara att motse, skall man, i synnerhet vid de högre förtunningarne, med afseende på det stora inflytandet af de oundvikliga observationsfelen, icke utan en stor mängd observationer kunna hoppas att nedbringa sannolika felet till en antaglig storlek. Såsom de föregående observationerna i detta afseende gestalta sig, torde man emellertid vara berättigad till den slutsatsen, att värdet af $\frac{V+V'}{V}$ alltjemnt är vid de högre förtunningarne *mindre* än det ursprungliga vid 1 atmosfers pression, och väl äfven att detta värde med stigande förtunning *successivt minskas.*

§ 14.

För att finna betydelsen af detta resultat för sjelfva hufvudfrågan är nödigt att återgå till eqvationen (b) eller

$$\frac{V'}{V} = \frac{E(1+n\beta) - E'(1+n'\beta)}{E'-e}.$$

Då man uti hvarje fall utgår från de observerade elasticiteterna E och e såsom gifna, och, enligt hvad förut visats, det möjliga felet i värdet af konstanten β endast utöfvar något inflytande på femte decimalen, under det variationerna i värdet af $\frac{V'}{V}$ visa sig i tredje decimalen, så är klart att dessa variationer icke kunna tillskrifvas någon annan orsak än att elasticiteten E' har ett annat värde, än den enligt mariotteska lagen borde hafva. Ju högre värde af $\frac{V'}{V}$, desto mindre värde af E', och tvärtom.

---

[1]) Såsom önskvärda förbättringar i apparatens konstruktion böra nämnas: att luftreservoirerna A och B tagas större, hvarigenom manometerrören äfvenväl kunna tagas af större kaliber, så att man, så vidt möjligt, kan göra sig oberoende af kapillariteten; att på båda sidor af apparaten, både vid A och B, anbringas fullständiga manometriska tillställningar, och att afläsningen sker medelst katetometer; äfvensom att en särskild luftpump för ändamålet konstrueras med mer än vanlig noggrannhet och så beskaffad, att den kan tjena att utan alltför mycken tidspillan förtunna luften i B till 1 millimeter.

Hvad nu det ursprungliga värdet af $\frac{V+V'}{V}$ eller 1,47209 beträffar, så kan visserligen i afseende derpå ingenting direkt slutas af mina observationer; men då alldeles samma resultat, som jag här nedanföre kommer att anföra. äfven framgår af Regnaults försök mellan 30 atmosferers och 1 atmosfers pression, så är väl antagligt att det ifrågavarande förhållandet äger rum äfven för de pressioner, endast obetydligt lägre än 1 atmosfer, för hvilka det ofvanstående talet funnits; och man kan således med all säkerhet antaga, att äfven detta tal är mindre än det rätteligen borde vara, eller att det sanna värdet af $\frac{V+V'}{V}$ i sjelfva verket är något större än 1,47209. Sammanställas derför resultaterna af Regnaults och mina försök, så följer att det antydda förhållandet i afseende på luftens volyms- och elasticitetsförändringar äger rum inom gränserna 30 atmosferer och $\frac{1}{100}$ atmosfer, och att detsamma således väl bör kunna anses såsom allmängiltigt (åtminstone vid ifrågavarande temperaturer). Följaktligen måste man af de föregående observationerna draga den slutsatsen, att *vid stigande förtunning luftens elasticitet alltjemnt är högre än den enligt mariotteska lagen borde vara.* Denna slutsats öfverensstämmer äfven med resultatet af föregående observationer, hvilka jag anställt med en i vissa afseenden något olika apparat[1]), men i hufvudsaken enligt samma observationsmetod.

Om V, V' äro volymerna, som svara mot pressionerna P, P', så är, enligt mariotteska lagen, $V:V' = P':P$; men om man i stället för P och P' sätter elasticiteterna E och E', samt i stället för V, V' tätheterna a, a', så får man $a':a = E':E$ eller $\frac{E}{a} = \frac{E'}{a'}$. Det vill säga, att om i allmänhet E är elasticiteten och a tätheten, så är enligt mariotteska lagen $\frac{E}{a}$ *en konstant qvantitet*, vare sig att luften sammantryckes eller utvidgas. Utgår man återigen från de resultater, som de ofvan anförda observationerna gifva vid handen, blir förhållandet olika. Om E, a och E', a' respective beteckna elasticitet och täthet vid den lägre och vid den högre förtunningen, så följer att, alldenstund E' alltid funnits större än den enligt mariotteska lagen borde vara, $\frac{E'}{a'}$ är $> \frac{E}{a}$, det vill säga att, om i allmänhet E och a beteckna elasticitet och täthet, *quantiteten* $\frac{E}{a}$ *tilltager med stigande förtunning.* Ville man kalla E absoluta elasticiteten och $\frac{E}{a}$ specifika elasticiteten, så kunde detta uttryckas sålunda, att *specifika elasticiteten tilltager, när absoluta elasticiteten aftager, och tvärtom.*

---

[1]) Den hade, bland annat, båda reservoirerna A och B lika stora.

Regnault har sammanfattat resultatet af sina observationer så, att om V_0, P_0 och V_1, P_1 respective beteckna volym och pression vid den lägre och högre sammantryckningen, så är alltid $\frac{\frac{V_0}{V_1}}{\frac{P_1}{P_0}} > 1$, det vill säga att, om a_0, a_1 äro tätheterna och E_0, E_1 elasticiteterna, så är $\frac{\frac{a_1}{a_0}}{\frac{E_1}{E_0}} > 1$, hvaraf man härleder $\frac{E_0}{a_0} > \frac{E_1}{a_1}$ eller samma slutsats, hvartill jag kommit.

En annan fråga är, i hvad mån uti sjelfva denna tillväxt af värdet af $\frac{E}{a}$ med stigande förtunning något ökande eller minskande äger rum. För att fullständigt afgöra den frågan är den yttersta precision i observationsväg af nöden, och här nödgas jag inskränka mig till anförande af sjelfva siffertalen, sådana de i det föregående blifvit meddelade. Dessa siffertal torde ock icke annat än skenbart skilja sig från hvad Regnault i det fallet funnit vid högre pressioner. Sätt nemligen $\frac{\frac{V_0}{V_1}}{\frac{P_1}{P_0}}$ eller $\frac{V_0\,P_0}{V_1\,P_1} = \varkappa$, så finner man följande värden såsom media af de af Regnault anförda specialvärden:

Ungefärligt tryck	Värdet af $\varkappa$
1 — 2 atmosf.	1,001378
3 — 6 »	1,002707
3 — 9 »	1,003433
6 —12 »	1,003323
6 —18 »	1,005570
9 —18 »	1,004558
9 —27 »	1,008442
12—24 »	1,006213
15—30 »	1,005714

Af dessa siffror framgår otvifvelaktigt, att värdet af $\varkappa$ och således afvikelsen från mariotteska lagen, inom de gränser försöken omfatta, ökas med pressionen; och Regnault för sin del antager äfven, att med större och större förtunning en allt större öfverensstämmelse med denna lag inträder, ehuru densamma egentligen blott bör anses såsom en »loi limite», till hvilken allt mer och mer ett närmande äger rum. Att emellertid detta närmande möjligen icke är obegränsadt, visar sig vid ett noggrannt skärskådande af de nyss anförda siffrorna. Om man t. ex. tar i betraktande kompressionerna 3—6, 6—12 och 12—24 atmosferer (de enda, som kunna på detta sätt sammanställas) och kallar respective $\varkappa'$, $\varkappa''$ och $\varkappa'''$ de motsvarande värdena af $\varkappa$, så finner man $\frac{\varkappa''}{\varkappa'''} = 0{,}997128$, men deremot $\frac{\varkappa'}{\varkappa''} = 0{,}999386$; hvaraf synes följa, att det ifrågavarande bråket, i mån som pressionen minskas, mer och mer närmar sig att blifva $= 1$, och således äfven att, om samma lag för variationen äger rum allt nedåt, detsamma vid en ännu större förtunning möjligen kan blifva > 1, såsom mina observationer tyckas gifva vid handen (allt under det, vid så väl högre som lägre pressioner, absoluta värdet af $\varkappa$ är > 1). Likaledes, om man jemför värdena af $\varkappa$ för pressionerna 3—6 atm. ($\varkappa'$) och 3—9 atm. ($\varkappa_{,}$) sinsemellan, för pressionerna 6—12 atm. ($\varkappa''$) och 6—18 atm. ($\varkappa_{,,}$) sinsemellan samt för pressionerna 9—18 atm. ($\varkappa'''$) och 9—27 atm. ($\varkappa_{,,,}$) sinsemellan, så finner man $\frac{\varkappa'''}{\varkappa_{,,,}} = 0{,}996171$, $\frac{\varkappa''}{\varkappa_{,,}} = 0{,}997765$, och $\frac{\varkappa'}{\varkappa_{,}} = 0{,}999276$. Och än vidare, om man jemför värdena af $\varkappa$ för pressionerna 1—2 atm. ($\varkappa'$) och 3—6 atm. ($\varkappa_{,}$) sinsemellan samt för pressionerna 3—6 atm. ($\varkappa''$) och 9—18 atm. ($\varkappa_{,,}$) sinsemellan, finner man $\frac{\varkappa''}{\varkappa_{,,}} = 0{,}998158$, men $\frac{\varkappa'}{\varkappa_{,}} = 0{,}998674$. Det visar sig af alla dessa jemförelser, att äfven enligt Regnaults observationer afvikelsen från mariotteska lagen kan tänkas icke allenast alltjemnt fortsatt, utan möjligen till och med ökad vid tilltagande förtunning. Emellertid lemnar jag för närvarande denna sistnämnda fråga, och stannar vid den förut anförda generela slutsatsen i afseende på variationen af qvantiteten $\frac{E}{a}$ med stigande förtunning.

§ 15.

Denna slutsats, om den bekräftar sig, är af en utomordentlig vigt för gasernas teori. Då jag likväl här icke föresatt mig någon så beskaffad uppgift, skall jag icke tillåta mig att ingå uti några utförligare teoretiska betraktelser, utan vill i det fallet endast göra ett par antydningar.

Tänker man sig att qvantiteten $\frac{E}{a}$ obegränsadt mer och mer tilltager, med aftagande värden af a, så kan man äfven tänka sig att E ännu har ett märkbart värde, då a är väsentligen $= 0$, och att $\frac{E}{a} = \infty$ är ett gränsvärde för denna qvantitet. I detta tillstånd skulle således *gasen hafva eterns grundegenskap* (= elasticitet utan tyngd). Äfven finner man, att luften under sådana omständigheter *kan existera såsom gas vid hvilken förtunning som helst,* och att således den föreställning, som en del fysici och matematici synas haft, att det skulle gifvas en gräns för förtunningen, der luftens elasticitet vore $= 0$, och luften i sjelfva verket upphörde att vara en gas, måste vara felaktig. Tvärtom skulle man i viss mening kunna säga, att, i fall öfriga gaser hafva i detta fall samma egenskap som luften, *en gasformig kropp blir mer och mer gas, ju mer den förtunnas.* Det gasformiga tillståndet är således (eller kan vara), at denna sida räknadt, permanent; hvilket svårligen skulle vara förhallandet, om ej det vilkor vore uppfylldt, som de här åberopade observationerna gifva vid handen.

Regnault har, såsom bekant, funnit att åtskilliga andra gaser i förevarande afseende förhålla sig lika med luften, men att vätgasen derifrån gör ett märkvärdigt undantag, i det de ifrågavarande variationerna hos denna kropp gå i en alldeles motsatt rigtning; och utgående från den åsigten, att mariotteska lagen är rätta uttrycket för ett fullkomligt gastillstånd, samt fästande sig hufvudsakligen vid frågan om gasernas *sammantryckbarhet,* säger han, att vätgasen (som gör ett större motstånd mot sammantryckning än den enligt mariotteska lagen borde göra) visar sig såsom en »gaz plus que parfait» — ett yttrande, som lätt torde kunna missförstås. I sjelfva verket är det egentligen icke åt *denna* sida som en gasformig kropps större eller mindre fullkomlighet såsom gas är att söka. Den ene gör större, den andre mindre motstånd mot kompression; den ene kondenseras vid ett lägre, den andre vid ett högre tryck (och man torde knappt kunna betvifla, att de alla låta komprimera sig ända till kondensering, huru svårt det än i fråga om de s. k. permanenta gaserna må vara att finna derför nödiga utvägar); men lika litet kan man säga, att detta adagalägger någon större eller mindre gasfullkomlighet hos den ena än hos den andra gasarten, som man skulle kunna säga, att t. ex. alkohol är en fullkomligare vätska än vatten, derför att den förra fryser vid en lägre temperatur än den senare. Deremot, då vi icke känna mer än de tre aggregationsformerna af materien, synes just *det* böra anses såsom det gasformiga tillståndets fullkomlighet, att det kan existera vid hvilken förtunning som helst; och då det är föga troligt, att detta skulle kunna äga rum med en gas, hvars elasticitet vid stigande förtunning alltjemnt hastigare aftoge än tätheten, så borde, i fall detta senare äger rum med vätgasen, denna gasart verkligen anses såsom en ofullkomlig gas. Jag får emellertid hänvisa till hvad nedanföre kommer att i detta hänseende meddelas.

En annan fråga, som äfvenväl torde förtjena att i sammanhang härmed tagas i betraktande, är följande. De mest godkända beräkningar öfver atmosferens höjd hafva gifvit till resultat icke öfver 8 à 10 svenska mil, under det åtskilliga observationer tyckas utvisa, att eldfenomener kunna äga rum vid en många gånger större höjd öfver jordytan. Men huru stor osäkerhet än må vidlåda dessa slags observationer och derpå grundade beräkningar, lärer man ej kunna frånkänna dem allt vitsord; och huru då nöjaktigt förklara dessa eldfenomener långt utanför atmosferens gräns? — All svårighet i detta fall försvinner, om man utgår från den grundegenskap hos luften, som här ofvan blifvit angifven, eller att elasticiteten minskas långsammare än egentliga vigten; ty det är klart, att med denna utgångspunkt beräkningen kommer att gifva en betydligt högre gräns för atmosferen, än den nu antagna; och man föranledes ovilkorligen att fråga sig, huruvida under sådana omständigheter ens någon gräns för atmosferen må kunna antagas[1]), eller om ej *de celesta rymderna i sjelfva verket hellre*

---

[1]) Då trycket nedåt. som hvarje särskild punkt i atmosferen utöfvar, är proportionelt mot luftens specifika vigt i denna punkt, men luftens elasticitet är, med stigande förtunning, *mer* än proportionel mot specifika vigten. så vill det synas såsom, äfven under tillbörligt afseende å temperaturförhållandena, föreställningen om en gräns för atmosferen vore mindre hållbar. Äfven under antagande af mariotteska lagen är det, såsom man vet, icke lätt att gifva nöjaktiga skäl för en sådan föreställning. Poisson t. ex. (se Supplément à la théorie mathématique de la chaleur, pag. 21) nödgas antaga att öfversta lagret af atmosferen utgöres af genom köld kondenserad luft (och detta utan ändamål, enär en sådan vätska nödvändigt skulle fördunsta); och Challis, som nyligen

böra antagas fyllda af gaser i ett tillstånd af utomordentlig förtunning? — Någon invändning häremot kan icke hemtas från synpunkten af ett motstånd mot himlakropparnes rörelser; ty är det blott en gång gifvet, att en gas kan existera i hvilken grad af förtunning som helst, såsom observationerna tyckas gifva vid handen, så behöfver man icke tänka sig något större motstånd af i de celesta rymderna möjligen befintliga gaser, än man i alla fall är nödsakad att förutsätta af etern. Detta skulle i flera hänseenden komma att modifiera åsigterna om åtskilliga kosmiska förhållanden. I alla händelser bör en förändrad lag för elasticitetens och täthetens aftagande i atmosferen göra en revision af teorien för astronomiska refraktionerna m. m. önskvärd. Men jag kan här, såsom sagdt, endast göra en antydan om några af de vigtiga frågor, som kunna föranledas af det ifrågavarande förhållandet. De vigtigaste bland alla röra naturligtvis sjelfva teorien för gaserna.

§ 16.

Jag går nu att meddela äfven de observationer som blifvit gjorda med andra gaser än atmosferiska luften. Vid beräkningen af dessa observationer har jag nödgats gå tillväga på något olika sätt mot hvad förut skett. Då nemligen ob-

---

behandlat samma fråga (se Report of the Brit. Associat. for the advancement of science, för år 1871), synes omfatta en liknande åsigt. Men temperaturobservationerna vid Glaishers aëronautiska forskningsresor (se Report of the Brit. Associat. för åren 1862—1866) hafva gifvit till medelresultat ett aftagande i lufttemperatur af 6°,2 F. mellan 0—1000 eng. fot öfver jordytan, af 2°,6 F. mellan 10,000—11,000 fot, af 1°,2 mellan 20,000—21.000 fot och af 0°.8 mellan 28,000—29,000 fots höjd (jag anför blott några få af dessa resultater); hvaraf man finner, att temperaturen ganska hastigt synes närma sig mot en gräns, der den är konstant. Emellertid om man, utan att göra afseende härpå, beräknar temperaturen vid den höjd. der Challis velat förlägga atmosferens gräns (omkr. 60 eng. mil), med antagande af 0°,8 konstant minskning för 1000 fot, så får man till resultat endast omkring — 150° C., vid hvilken temperatur luften visserligen icke kondenseras; och med en rigtigare beräkningsgrund skall temperaturen utfalla *ofantligt* mycket högre. Å andra sidan hafva beräkningarne öfver temperaturen i celesta spatia af Fourier, Svanberg, Hershel. Poisson, Pouillet m. fl. gifvit resultater, som alla varit högre och, med undantag af Pouillets, betydligt högre än den nyssnämnde temperaturen: och ehuru osäkra dessa beräkningar än må vara, torde man icke, talrika och grundade på olika beräkningsgrunder som de äro, kunna frånkänna dem all vigt. Under sådana förhållanden är det svårt att förstå, hvarifrån den köld skulle komma, som vore behöflig för luftens kondensering. oberäknadt att vi äro långt ifrån att med något slags säkerhet kunna bestämma temperaturen för denna kondensering. — Jfr. Zöllners hit hörande teoretiska undersökningar (Verhandl. d. Gesellsch. d. Wissensch. zu Leipzig, 1871.)

servationernas antal är alltför litet, i förhållande till observationsfelens storlek, har jag visserligen, likasom förut tagit tillsammans observationerna (*a*, *b*) och (*b*, *c*), (*c*, *d*) och (*d*, *e*) samt (*e*, *f*) och (*f*, *g*), ehuru med så få observationer, som här äro att tillgå, man icke ens på detta stadium af försöksserien kan vänta någon desto större noggrannhet i slutresultatet, men deremot har jag, hvad de högre förtunningarne beträffar, ansett alldeles nödvändigt att uti ett medium sammanslå (*g*, *h*), (*h*, *i*), (*i*, *k*) och (*k*, *l*), under det de öfriga observationerna, såsom alltför få i förhållande till observationsfelens storlek, icke tagits med i räkningen. Fördelen af att taga flere af dessa sammanställningar (*a*, *b*), (*b*, *c*) etc. tillsammans uti beräkningen består icke blott uti det större antal observationer, hvaraf man har att beräkna medium, utan äfven deruti, att då samma qvantitet, hvilken i (*a*, *b*) ingår som E', uti (*b*, *c*) ingår som E, o. s. v. så blir följden att om densamma i förra fallet bidrager att gifva ett för stort slutresultat, så bidrager den i senare fallet att göra resultatet för litet, och tvärtom, hvarigenom en betydlig kompensation uppstår, då båda ingå uti ett och samma medium. Jag tror derför att ehuru jemförelsevis fåtaliga observationerna äro, skall den förstnämnda sammanställningen (*g*, *h*) .... (*k*, *l*) gifva ett temligen pålitligt resultat till jemförelse med resultaterna vid de mindre förtunningarna.

D). *Försök med syrgas.*[1])

Första Serien.

a) $E = \overset{\text{mm}}{772}{,}055$; $e = \overset{\text{mm}}{2}{,}033$; $n = 41{,}39$.
b) $E = 525{,}859$; $e = 2{,}151$; $n = 29{,}09$.
c) $E = 357{,}894$; $e = 1{,}951$; $n = 20{,}70$.
d) $E = 244{,}051$; $e = 1{,}951$; $n = 14{,}96$.
e) $E = 166{,}406$; $e = 1{,}850$; $n = 11{,}03$.
f) $E = 113{,}782$; $e = 1{,}550$; $n = 8{,}38$.
g) $E = 77{,}844$; $e = 1{,}650$; $n = 6{,}59$.
h) $E = 53{,}869$; $e = 1{,}650$; $n = 5{,}36$.
i) $E = 37{,}467$; $e = 1{,}850$; $n = 4{,}56$.
k) $E = 25{,}673$; $e = 1{,}850$; $n = 3{,}98$.
l) $E = 18{,}293$; $n = 3{,}59$.

---

[1]) Syrgasen bereddes af klorsyradt kali blandadt med brunsten. Brunstenen hade förut blifvit glödgad, för rening från organiska ämnen. Klorsyrade kalit torkades vid en temperatur nära den, vid hvilken saltet sönderdelas. Gasen leddes genom kalkmjölk, för afsättande af möjligen utvecklade klorföreningar.

Andra Serien.

a) $E = \overset{\text{mm}}{764{,}707}$; $e = \overset{\text{mm.}}{2{,}850}$; $n = 41{,}17$.
b) $E = 520{,}478$; $e = 2{,}350$; $n = 28{,}97$.
c) $E = 354{,}503$; $e = 2{,}150$; $n = 20{,}66$.
d) $E = 241{,}569$; $e = 2{,}350$; $n = 14{,}97$.
e) $E = 165{,}346$; $e = 2{,}550$; $n = 11{,}08$.
f) $E = 113{,}213$; $e = 1{,}950$; $n = 8{,}44$.
g) $E = 77{,}159$; $e = 1{,}849$; $n = 6{,}64$.
h) $E = 53{,}021$; $e = 1{,}849$; $n = 5{,}43$.
i) $E = 36{,}876$; $e = 1{,}849$; $n = 4{,}60$.
k) $E = 25{,}876$; $e = 1{,}949$; $n = 4{,}04$.
l) $E = 18{,}087$; $n = 3{,}65$.

Tredje Serien.

a) $E = \overset{\text{mm}}{763{,}851}$; $e = \overset{\text{mm}}{3{,}584}$; $n = 40{,}62$.
b) $E = 520{,}388$; $e = 2{,}651$; $n = 28{,}46$.
c) $E = 353{,}912$; $e = 3{,}084$; $n = 20{,}14$.
d) $E = 241{,}632$; $e = 2{,}351$; $n = 14{,}45$.
e) $E = 165{,}518$; $e = 2{,}351$; $n = 10{,}59$.
f) $E = 113{,}274$; $e = 2{,}284$; $n = 7{,}94$.
g) $E = 77{,}699$; $e = 2{,}151$; $n = 6{,}17$.
h) $E = 53{,}364$; $e = 2{,}151$; $n = 4{,}94$.
i) $E = 36{,}684$; $e = 2{,}451$; $n = 4{,}12$.
k) $E = 25{,}688$; $e = 2{,}151$; $n = 3{,}56$.
l) $E = 18{,}630$; $n = 3{,}19$.

Fjerde Serien.

a) $E = \overset{\text{mm}}{774{,}668}$; $e = \overset{\text{mm}}{1{,}549}$; $n = 40{,}78$.
b) $E = 527{,}709$; $e = 2{,}983$; $n = 28{,}41$.
c) $E = 358{,}976$; $e = 2{,}683$; $n = 19{,}97$.
d) $E = 245{,}134$; $e = 2{,}350$; $n = 14{,}20$.
e) $E = 167{,}346$; $e = 2{,}583$; $n = 10{,}26$.
f) $E = 114{,}358$; $e = 2{,}250$; $n = 7{,}58$.
g) $E = 78{,}746$; $e = 2{,}350$; $n = 5{,}78$.
h) $E = 54{,}418$; $e = 2{,}450$; $n = 4{,}56$.
i) $E = 37{,}744$; $e = 2{,}783$; $n = 3{,}72$.
k) $E = 26{,}748$; $e = 2{,}450$; $n = 3{,}18$.
l) $E = 18{,}615$; $n = 2{,}76$.

Femte Serien.

a) $E = \overset{\text{mm}}{783{,}575}$; $e = \overset{\text{mm}}{4{,}451}$; $n = 40{,}80$.
b) $E = 534{,}384$; $e = 3{,}550$; $n = 28{,}32$.

c) $E = \overset{\text{mm}}{364}{,}189$; $e = \overset{\text{mm}}{2}{,}784$; $n = 19{,}82$.
d) $E = 248{,}196$; $e = 2{,}584$; $n = 13{,}96$.
e) $E = 169{,}666$; $e = 2{,}451$; $n = 9{,}99$.
f) $E = 116{,}235$; $e = 2{,}351$; $n = 7{,}29$.
g) $E = 79{,}486$; $e = 2{,}251$; $n = 5{,}45$.
h) $E = 54{,}792$; $e = 2{,}151$; $n = 4{,}20$.
i) $E = 38{,}155$; $e = 2{,}251$; $n = 3{,}35$.
k) $E = 26{,}791$; $e = 2{,}151$; $n = 2{,}81$.
l) $E = 18{,}952$; $n = 2{,}41$.

Beräkningen af dessa siffror ger följande värden af $\frac{V+V'}{V}$.

1. Värdet af $\frac{V+V'}{V}$ enligt (*a*, *b*) och (*b*, *c*)

1,47116
1,47273
1,47298
1,47183
1,47224
1,47444
1,47231
1,47449
1,47140
1,47243

Medium = 1,47260

2. Värdet af $\frac{V+V'}{V}$ enligt (*c*, *d*) och (*d*, *e*)

1,47030
1,47190
1,47177
1,46741
1,47074
1,46622
1,46960
1,47120
1,47271
1,46975

Medium = 1,47016

3. Värdet af $\frac{V+V'}{V}$ enligt (*e*, *f*) och (*f*, *g*)

1,46971
1,47046
1,47065
1,47881
1,47054
1,47113
1,47360
1,46493
1,46911
1,47581

Medium = 1,47147

4. Värdet af $\frac{V+V'}{V}$ enligt (*g*, *h*), (*h*, *i*), (*i*, *k*) och (*k*, *l*)

1,45844
1,45721
1,49428
1,44798
1,47103
1,46018
1,45706
1,48182
1,47449
1,48227
1,47239

1,42747
1,46654
1,47167
1,45803
1,50229
1,46930
1,46130
1,46226
1,46571

Medium = 1,46709

Af dessa media framgår äfvenväl omisskännligt ett minskadt värde af $\frac{V+V'}{V}$ vid högre förtunningar. Hvad det ursprungliga värdet beträffar, så är detta, såsom man bordt vänta, hufvudsakligen lika med det som funnits för luften. Vid de föregående försök jag anställt så väl med syrgas som qväfgas, har samma förhållande befunnits äga rum för båda dessa gaser, så att följaktligen samma lag gäller för dem som för luften; och då Regnault funnit detsamma, hvad qväfgasen beträffar, äfven vid högre pressioner, så kan man således tilllämpa denna lag så väl på atmosferiska luften som dess båda beståndsdelar.

E). *Försök med kolsyregas*[1]).

Första Serien.

a) $E = 760,455$; $e = 1,751$; $n = 40,26$.
b) $E = 518,381$; $e = 1,784$; $n = 28,16$.
c) $E = 353,242$; $e = 2,146$; $n = 19,86$.
d) $E = 240,680$; $e = 2,213$; $n = 14,16$.
e) $E = 164,110$; $e = 1,550$; $n = 10,27$.
f) $E = 111,940$; $e = 1,450$; $n = 7,65$.
g) $E = 76,814$; $e = 1,550$; $n = 5,86$.
h) $E = 52,743$; $e = 1,650$; $n = 4,65$.
i) $E = 36,350$; $e = 1,883$; $n = 3,80$.
k) $E = 24,930$; $e = 1,650$; $n = 3,24$.
l) $E = 17,732$; $n = 2,86$.

---

[1]) Kolsyregasen bereddes af hvit carraramarmor och utspädd klorvätesyra, hvarpå den leddes genom vatten och utspädd svafvelsyra.

Andra Serien.

a) $E = 775{,}403$; $e = 1{,}784$; $n = 40{,}40$.
b) $E = 528{,}680$; $e = 1{,}551$; $n = 28{,}06$.
c) $E = 360{,}188$; $e = 1{,}551$; $n = 19{,}61$.
d) $E = 245{,}017$; $e = 1{,}750$; $n = 13{,}80$.
e) $E = 167{,}461$; $e = 1{,}750$; $n = 9{,}85$.
f) $E = 114{,}032$; $e = 1{,}913$; $n = 7{,}17$.
g) $E = 78{,}233$; $e = 2{,}083$; $n = 5{,}36$.
h) $E = 53{,}926$; $e = 1{,}650$; $n = 4{,}14$.
i) $E = 36{,}857$; $e = 1{,}650$; $n = 3{,}30$.
k) $E = 25{,}584$; $e = 1{,}550$; $n = 2{,}75$.
l) $E = 17{,}930$; $n = 2{,}35$.

Tredje Serien.

a) $E = 779{,}241$; $e = 1{,}514$; $n = 41{,}13$.
b) $E = 531{,}877$; $e = 1{,}351$; $n = 28{,}77$.
c) $E = 362{,}511$; $e = 1{,}151$; $n = 20{,}30$.
d) $E = 247{,}185$; $e = 1{,}551$; $n = 14{,}48$
e) $E = 168{,}384$; $e = 1{,}551$; $n = 10{,}50$.
f) $E = 114{,}724$; $e = 1{,}651$; $n = 7{,}80$.
g) $E = 78{,}762$; $e = 1{,}551$; $n = 5{,}97$.
h) $E = 53{,}846$; $e = 1{,}451$; $n = 4{,}74$.
i) $E = 36{,}972$; $e = 1{,}751$; $n = 3{,}89$.
k) $E = 25{,}740$; $e = 1{,}651$; $n = 3{,}32$.
l) $E = 18{,}092$; $n = 2{,}94$.

Häraf erhållas följande värden af $\frac{V+V'}{V}$:

1. Värdet af $\frac{V+V'}{V}$ enligt (a, b) och (b, c)	2. Värdet af $\frac{V+V'}{V}$ enligt (c, d) och (d, e)
1,46968	1,47194
1,47035	1,47270
1,46939	1,47309
1,47030	1,46775
1,46756	1,46880
1,46946	1,47210
Medium = 1,46946	Medium = 1,47106

3. Värdet af $\frac{V+V'}{V}$ enligt (e, f) och (f, g)

1,47214
1,46549
1,47537
1,46844
1,47369
1,46577

Medium = 1,47015

4. Värdet af $\frac{V+V'}{V}$ enligt (g, h), (h, i), (i, k) och (k, l)

1,46950
1,47164
1,49470
1,44674
1,46816
1,48403
1,47018
1,46639
1,47575
1,47429
1,46739
1,46436

Medium = 1,47109

Regnault har funnit, att kolsyregasen förhåller sig på samma sätt som atmosferiska luften, endast med den skilnad, att afvikelsen från mariotteska lagen är qvantitativt större än för luften. Detta framgår ock af förestående media, i det äfven det ursprungliga värdet är mindre än det motsvarande värdet för luften, som sjelft är mindre än det enligt mariotteska lagen borde vara. Äfven de öfriga media äro mindre än detta senare värde, och bekräfta för högre förtunningar det omnämnda, af Regnault funna förhållandet. Deremot synes kolsyregasen förhålla sig helt annorlunda än luften i afseende på *förändringarne* i det ifrågavarande förhållandet med stigande förtunning; men observationerna äro alltför fåtaliga, för att man i det fallet kan våga draga några bestämda slutsatser.

F). *Försök med vätgas*[1]).

Första Serien.

a) $E = \overset{\text{mm}}{775{,}341}$; $e = \overset{\text{mm}}{1{,}697}$; $n = 40{,}77$.
b) $E = 527{,}046$; $e = 1{,}634$; $n = 28{,}40$.
c) $E = 358{,}716$; $e = 1{,}897$; $n = 19{,}98$.
d) $E = 244{,}130$; $e = 1{,}648$; $n = 14{,}19$.

---

[1]) Vätgasen bereddes af zink och utspädd klorvätesyra, hvarvid den utvecklade gasen leddes först genom kalilut, för att befrias från svafvelväte, och sedan genom ett rör, hvari en med qvicksilfverklorid fuktad bomullsveke blifvit införd, för aflägsnande af arsenikväte.

e) $E = \overset{\mathrm{mm}}{166{,}098}$; $e = \overset{\mathrm{mm}}{1{,}697}$; $n = 10{,}26$.
f) $E = 113{,}255$; $e = 1{,}497$; $n = 7{,}60$.
g) $E = 77{,}441$; $e = 1{,}348$; $n = 5{,}76$.
h) $E = 52{,}550$; $e = 1{,}597$; $n = 4{,}52$.
i) $E = 36{,}223$; $e = 1{,}364$; $n = 3{,}69$.
k) $E = 25{,}108$; $e = 1{,}348$; $n = 3{,}12$.
l) $E = 17{,}567$; $e = 1{,}548$; $n = 2{,}77$.
m) $E = 12{,}352$; $e = 1{,}548$; $n = 2{,}51$.
n) $E = 8{,}940$; $e = 1{,}597$; $n = 2{,}35$.
o) $E = 6{,}492$; $n = 2{,}23$.

Andra Serien.

a) $E = \overset{\mathrm{mm}}{771{,}043}$; $e = \overset{\mathrm{mm}}{1{,}763}$; $n = 40{,}81$.
b) $E = 525{,}324$; $e = 1{,}396$; $n = 28{,}52$.
c) $E = 357{,}059$; $e = 1{,}545$; $n = 20{,}10$.
d) $E = 243{,}203$; $e = 1{,}663$; $n = 14{,}38$.
e) $E = 165{,}529$; $e = 1{,}663$; $n = 10{,}45$.
f) $E = 112{,}764$; $e = 1{,}663$; $n = 7{,}80$.
g) $E = 77{,}088$; $e = 1{,}545$; $n = 5{,}98$.
h) $E = 52{,}890$; $e = 1{,}663$; $n = 4{,}79$.
i) $E = 36{,}409$; $e = 1{,}563$; $n = 3{,}97$.
k) $E = 24{,}738$; $e = 1{,}545$; $n = 3{,}39$.
l) $E = 17{,}478$; $e = 1{,}663$; $n = 3{,}03$.
m) $E = 12{,}466$; $e = 1{,}663$; $n = 2{,}78$.
n) $E = 8{,}722$; $e = 1{,}663$; $n = 2{,}60$.
o) $E = 6{,}827$; $n = 2{,}50$.

Tredje Serien.

a) $E = \overset{\mathrm{mm}}{768{,}664}$; $e = \overset{\mathrm{mm}}{1{,}293}$; $n = 40{,}83$.
b) $E = 522{,}290$; $e = 1{,}545$; $n = 28{,}45$.
c) $E = 355{,}324$; $e = 1{,}545$; $n = 20{,}10$.
d) $E = 241{,}770$; $e = 1{,}545$; $n = 14{,}36$.
e) $E = 164{,}325$; $e = 1{,}396$; $n = 10{,}42$.
f) $E = 112{,}242$; $e = 1{,}396$; $n = 7{,}79$.
g) $E = 76{,}294$; $e = 1{,}545$; $n = 5{,}98$.
h) $E = 52{,}763$; $e = 1{,}545$; $n = 4{,}78$.
i) $E = 36{,}569$; $e = 1{,}545$; $n = 3{,}96$.
k) $E = 24{,}764$; $e = 1{,}645$; $n = 3{,}40$.
l) $E = 17{,}315$; $e = 1{,}396$; $n = 3{,}00$.
m) $E = 11{,}982$; $e = 1{,}445$; $n = 2{,}76$.

n) $E = 9^{\text{mm}}{,}117$; $e = 1^{\text{mm}}{,}345$; $n = 2{,}59$.
o) $E = 6{,}417$; $n = 2{,}47$.

Fjerde Serien.

a) $E = 759^{\text{mm}}{,}759$; $e = 1^{\text{mm}}{,}715$; $n = 40{,}07$.
b) $E = 516{,}849$; $e = 1{,}415$; $n = 27{,}95$.
c) $E = 351{,}717$; $e = 1{,}664$; $n = 19{,}66$.
d) $E = 239{,}293$; $e = 1{,}285$; $n = 13{,}99$.
e) $E = 162{,}806$; $e = 1{,}515$; $n = 10{,}11$.
f) $E = 110{,}606$; $e = 1{,}763$; $n = 7{,}48$.
g) $E = 75{,}617$; $e = 1{,}052$; $n = 5{,}70$.
h) $E = 52{,}094$; $e = 1{,}152$; $n = 4{,}50$.
i) $E = 35{,}574$; $e = 1{,}152$; $n = 3{,}69$.
k) $E = 24{,}770$; $e = 1{,}297$; $n = 3{,}12$.
l) $E = 17{,}442$; $e = 1{,}415$; $n = 2{,}74$.
m) $E = 12{,}397$; $e = 1{,}197$; $n = 2{,}50$.
n) $E = 8{,}837$; $e = 1{,}197$; $n = 2{,}30$.
o) $E = 6{,}260$; $n = 2{,}18$.

Femte Serien.

a) $E = 771^{\text{mm}}{,}343$; $e = 0^{\text{mm}}{,}953$; $n = 40{,}46$.
b) $E = 524{,}861$; $e = 1{,}152$; $n = 28{,}12$.
c) $E = 356{,}756$; $e = 0{,}951$; $n = 19{,}70$.
d) $E = 242{,}714$; $e = 1{,}195$; $n = 13{,}95$.
e) $E = 165{,}083$; $e = 1{,}134$; $n = 10{,}03$.
f) $E = 112{,}368$; $e = 1{,}052$; $n = 7{,}38$.
g) $E = 76{,}796$; $e = 1{,}052$; $n = 5{,}57$.
h) $E = 52{,}807$; $e = 0{,}952$; $n = 4{,}38$.
i) $E = 36{,}596$; $e = 0{,}934$; $n = 3{,}55$.
k) $E = 24{,}986$; $e = 1{,}033$; $n = 2{,}99$.
l) $E = 17{,}585$; $e = 1{,}251$; $n = 2{,}62$.
m) $E = 12{,}555$; $e = 0{,}934$; $n = 2{,}35$.
n) $E = 8{,}813$; $e = 1{,}034$; $n = 2{,}18$.
o) $E = 6{,}857$; $n = 2{,}06$.

Sjette Serien.

a) $E = 773^{\text{mm}}{,}777$; $e = 1^{\text{mm}}{,}351$; $n = 40{,}68$.
b) $E = 526{,}316$; $e = 1{,}034$; $n = 28{,}33$.
c) $E = 358{,}108$; $e = 0{,}933$; $n = 19{,}93$.
d) $E = 243{,}555$; $e = 1{,}034$; $n = 14{,}15$.

$e)\ E = 165{,}\overset{\text{mm}}{7}81;\ e = 1{,}\overset{\text{mm}}{1}33;\ n = 10{,}22.$

$f)\ E = 113{,}515;\ e = 1{,}133;\ n = 7{,}57.$

$g)\ E = 77{,}409;\ e = 0{,}934;\ n = 5{,}76.$

$h)\ E = 53{,}182;\ e = 1{,}482;\ n = 4{,}55.$

$i)\ E = 36{,}829;\ e = 1{,}033;\ n = 3{,}72.$

$k)\ E = 25{,}355;\ e = 1{,}133;\ n = 3{,}17.$

$l)\ E = 17{,}913;\ e = 1{,}033;\ n = 2{,}78.$

$m)\ E = 13{,}006;\ e = 1{,}033;\ n = 2{,}55.$

$n)\ E = 9{,}314;\ e = 1{,}033;\ n = 2{,}36.$

$o)\ E = 6{,}792;\ n = 2{,}28.$

Jag har drifvit experimenterna med vätgasen ända till den yttersta förtunningen, dels med afseende på det särskilta intresse, som uti förvarande undersökning fäster sig vid denna gas, dels för att se, huruvida vid försöken med denna lätta kropp (vätgasens egentliga vigt vid högsta förtunningen är ungefär $= \frac{1}{1400}$ af atmosferiska luftens vid jordytan) det skulle vara möjligt att hålla observationsfelen inom samma gränser, som visat sig äga rum vid försöken med luften. Erfarenheten har i detta senare afseende svarat jakande; och det lider således intet tvifvel, att man ju äfven med denna gasart skall kunna, genom att taga ett tillräckligt antal observationer, vinna tillfyllestgörande noggrannhet i resultaterna äfven i fråga om de högsta förtunningarne. Här har jag, med afseende på otillräckligheten af observationernas antal, ansett mig böra, vid beräkningen af media, utesluta observationerna under litt. *m*, *n*, *o*, och gå tillväga på samma sätt som förut skett i afseende på syrgasen och kolsyregasen. Följande äro de värden, som sålunda erhållits:

1. Värdet af $\frac{V+V'}{V}$ enligt (a, b) och (b, c)	2. Värdet af $\frac{V+V'}{V}$ enligt (c, d) och (d, e)
1,47379	1,47307
1,47183	1,47425
1,47054	1,47120
1,47361	1,47377
1,47395	1,47276
1,47244	1,47552
1,47266	1,47315
1,47187	1,47328

1,47162
1,47322
1,47253
1,47157

Medium = 1,47247

1,47175
1,47342
1,47220
1,47183

Medium = 1,47302

3. Värdet af $\frac{V+V'}{V}$

enligt (e, f) och (f, g)

1,47322
1,47097
1,47449
1,47241
1,46940
1,47947
1,47803
1,47315
1,47344
1,46902
1,46460
1,47275

Medium = 1,47258

4. Värdet af $\frac{V+V'}{V}$

enligt (g, h), (h, i), (i, k) och (k, l)

1,48546
1,47075
1,46730
1,49465
1,47059
1,47357
1,50280
1,45477
1,45875
1,46157
1,50763
1,47458
1,46015
1,47916
1,45662
1,45305
1,46279
1,45402
1,48189
1,44634
1,46299
1,46187
1,47093
1,44267

Medium = 1,46895

Det sistnämnda värdet, hvars sannolika fel är ungefär = 0,00223, ger det öfverraskande resultatet, att *vätgasen vid högre förtunningar förhåller sig lika som atmosferiska luften,* — ett resultat, som, i fall det bekräftar sig, är af ett utomordentligt intresse. Jag har förut uppgifvit alla de försigtighetsmått, genom hvilka jag sökt på möjligaste sätt befordra observationernas säkerhet; men inför ett så märkvärdigt resultat, som det ofvannämnda, är det klart att man måste misstänka, att ändock något fel kan hafva insmugit sig; och jag kan derför icke göra annat, än att helt naket öfverlemna detta resultat, sådant det framgått ur mina observationer, till bepröfvande af andra observatörer, hvilka möjligen kunna disponera bättre metoder och hjelpmedel, än som stått till mitt förfogande. Här återstår endast att tillse, huruvida samma resultat tilläfventyrs bekräftas af andra omständigheter. Jag bör då icke underlåta att anföra, att äfven observationerna vid de högsta förtunningarne (af hvilka jag, såsom nämndt, icke anfört media, till följd af observationsfelens storlek i förhållande till observationernas antal) gifva enahanda resultat. Om man neml. enligt observationerna (*l*, *m*), (*m*, *n*) och (*n*, *o*) beräknar värdet af $\frac{V+V'}{V}$, så finner man i sjelfva verket, såsom medium af 18 observationer, talet 1,45548, med ett ungefärligt sannolikt fel af 0,00851.

Det ifrågavarande förhållandet förutsätter, att vätgasen vid en viss täthet strängt förhåller sig enligt mariotteska lagen, men vid större täthet på det sätt Regnaults observationer gifva vid handen, och vid mindre täthet så som mina observationer tyckas utvisa. Det är således af vigt att undersöka, huruvida observationerna häntyda på någon sådan öfvergångspunkt.

Om vi behålla Regnaults beteckningssätt och sätta $\frac{\frac{V_0}{V_1}}{\frac{P_1}{P_0}} = \varkappa$, så är, för högre pressioner, $\varkappa > 1$ för luften och öfriga gasarter, men deremot < 1 för vätgasen. Hvad nu de högsta värdena af $\frac{V+V'}{V}$ för vätgasen enligt mina observationer beträffar, så är omöjligt att säga, hvad desamma hafva att betyda, annat än att då dessa värden äro märkbart högre än de motsvarande för luften, så måste vätgasen på detta stadium förhålla sig antingen så som Regnault funnit vid högre pressioner, eller ock enligt mariotteska lagen, eller slutligen, om den följer samma lag som luften, så, att detta senare dock sker med mindre afvikelse från mariotteska lagen än förhållandet är med luften. Då nu enligt Regnaults försök värdet af $\varkappa$ för luften mellan 1—2 atmosferer är 1,001378, så måste värdet af

$\varkappa$ för vätgasen vid de högre af mig undersökta pressionerna i allt fall vara $< 1{,}001378$. Tyvärr kunna mina observationer icke omedelbart sammanknytas med Regnaults, hvad vätgasen beträffar, emedan hans observationer i afseende på denna gasart icke sträcka sig längre ned än till 3 atmosferer; men då värdet af $\varkappa$ mellan 3—6 atmosferer i medeltal är $= 0{,}998978$, och detsamma temligen hastigt växer med aftagande pression (mellan 5—10 atmosferer är det t. ex. $0{,}997223$, mellan 10—20 atmosferer $0{,}994690$ o. s. v.), och således i grannskapet af de af mig undersökta pressionerna väl måste vara betydligt $> 0{,}998978$, så synes det icke oantagligt, att det någonstädes mellan de af sjelfva de anförda observationerna angifna gränserna kan hinna till talet 1, som motsvarar mariotteska lagen. Af de grafiska framställningar, hvilka Regnault meddelat öfver sina observationer och uti hvilka pressionerna utgöra abscissorna samt $\varkappa - 1$ ordinaterna, visar sig ock att kurvan både för luften och vätgasen vänder konkaviteten mot abscissaxeln, men att vätgaskurvan stupar betydligt mera än den andra, (såsom man äfven genast ser af de anförda siffertalen) hvilket ger stöd åt den förmodan här blifvit framställd. Ett ytterligare stöd för samma förmodan ligger uti värdena af $\frac{V+V'}{V}$ under litt. (1), (2) och (3) pag. 50, hvilka, om de jemföras med motsvarande för luften, synas häntyda på närheten af ett maximum. Skulle en dylik inflexionspunkt uti vätgasens elasticitetskurva finnas, så vore det visserligen en af de märkvärdigaste egenskaperna hos denna i så många hänseenden märkvärdiga gas. Då under detta antagande förändringarne *nedanom* denna punkt gå i en motsatt rigtning mot *ofvanför* densamma, och vätgasen följaktligen vid större förtunningar förhåller sig lika med de öfriga gaserna, vill det synas som den anförda lagen i afseende på tilltagandet af qvantiteten $\frac{E}{a}$ med stigande förtunning vore *allmänt gällande* för de gasformiga kropparne; och man torde kunna tillägga, att det endast synes vara under detta antagande som en gas egentligen kan anses uppfylla vilkoren för ett fullkomligt gastillstånd.

§ 17.

Ehuru ändamålet med dessa försök närmast varit att undersöka sjelfva observationsmetoden och att utröna, huruvida det skulle vara möjligt att experimentelt bestämma förhållandet med gasernas elasticitetsförändringar vid mycket låga pressioner, har jag likväl trott mig böra, så pass vidlyftigt som skett, uppehålla mig vid resultaterna af dessa preliminära observationer, för att derigenom desto bättre ådagalägga den stora vigten af att en förnyad undersökning med den högsta möjliga noggrannhet företages. Emellertid, om än svårigheten af dessa slags försök bjuder den största betänksamhet i fråga om antagandet af resultater, tror jag likväl, att de här ifrågavarande observationerna äfven ur denna senare synpunkt icke äro alldeles oförtjenta att beaktas. Utan att i det fallet vidare, än förut skett, fästa mig vid hvad observationerna sjelfva, sådana de här ofvan föreligga, innebära, och vid de försigtighetsmått, till vinnande af den största möjliga noggrannhet, hvilka jag förut beskrifvit, är det två omständigheter härvidlag, som jag särskilt önskade att framhålla. Den ena, vid hvilken jag för min del fäster en synnerlig vigt, är den fullkomliga öfverensstämmelsen vid de högsta af mig observerade pressionerna med de resultater, hvilka Regnault funnit för luften vätgasen och kolsyran. Enligt Regnault borde nemligen vid, dessa pressioner ovilkorligen värdet af $\frac{V+V'}{V}$ utfalla *lägre* för kolsyran än för luften, men deremot (och detta äfven om en sådan vändpunkt finnes, som mina observationer tyckas antyda) något *högre* för vätgasen, såsom det ock i verkligheten befunnits och hvilket tyckes mig vara af stor betydelse att visa att åtminstone vid de högsta pressionerna min observationsmetod gifvit resultater som gått i en rätt rigtning. Den andra omständigheten är den, att för kolsyran värdet af $\frac{V+V'}{V}$ *icke* aftager, utan tvärtom snarare visar en benägenhet att ökas med förtunningen, hvilket synes visa, att det icke uti metoden ligger någon konstant orsak till fel, som kunnat för de öfriga gaserna föranleda det observerade aftagandet i värdet af ifrågavarande qvantitet. I alla händelser anser jag uti nu antydda förhållanden tillräckliga skäl vara för handen att gifva offentlighet at de af mig erhållna resultaterna. vare sig att de genom framdeles skeende undersökningar af andra forskare komma att bekräftas eller möjligen i något hänseende vederläggas. Kunna mina preliminära observationer ock endast tjena att framkalla nya undersökningar, så att man omsider får fullt ljus uti en fråga, som är af en så utomordentlig betydelse för vetenskapen, skall jag icke anse dem hafva varit gjorda förgäfves.

Dessa observationer hafva, såsom nämndt, anställts vid 0° temperatur hos gasen. Enligt en iakttagelse af Regnault (Relation etc. tom. 1 pag. 148) förhålla sig gaserna olika vid olika temperaturer; och det vore derför af vigt att utsträcka undersökningen till äfven andra temperaturer än den ofvannämnde. Med några modifikationer skulle den här beskrifna apparaten kunna tjena äfven för detta ändamål.

Rättelse: Sid. 8, r. 12 nedifr. står: $H_1 - H'_1$; skall vara: $H' - H'_1$.

Résumé des résultats obtenus par les observations précédentes sur les variations de densité et d'élasticité des gaz sous des pressions de 1 jusqu'à $\frac{1}{100}$ *d'atmosphère:*

1) En général l'élasticité de l'air est plus forte, la raréfaction augmentant, qu'elle ne devrait être selon la loi de Mariotte. Ainsi E et a désignant l'élasticité et la densité, le quotient $\frac{E}{a}$, qui selon la loi de Mariotte devrait être une quantité constante, *augmente à mésure que l'air est raréfié.*

Ce résultat, étant parfaitement d'accord avec celui obtenu par Mr Regnault pour des pressions supérieures, a donc été confirmé entre les limites 30 atmosphères—$\frac{1}{100}$ d'atmosphère.

2) L'oxigène, le nitrogène (d'après des observations antérieures) et l'acide carbonique se comportent sous ce rapport général comme l'air atmosphèrique, tandis que la déviation de la loi de Mariotte *varie* différemment pour les différents gaz avec la raréfaction.

3) L'hydrogène suit encore la même loi que les autres gaz dans les grandes raréfactions.

Ce résultat inattendu, combiné avec celui obtenu par Mr Regnault, tend donc à prouver, que l'élasticité de l'hydrogène passe par un point de parfaite harmonie avec la loi de Mariotte et que des deux cotés de ce point elle dévie de la dite loi *dans un sens contraire.*

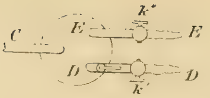


Fig. 2.

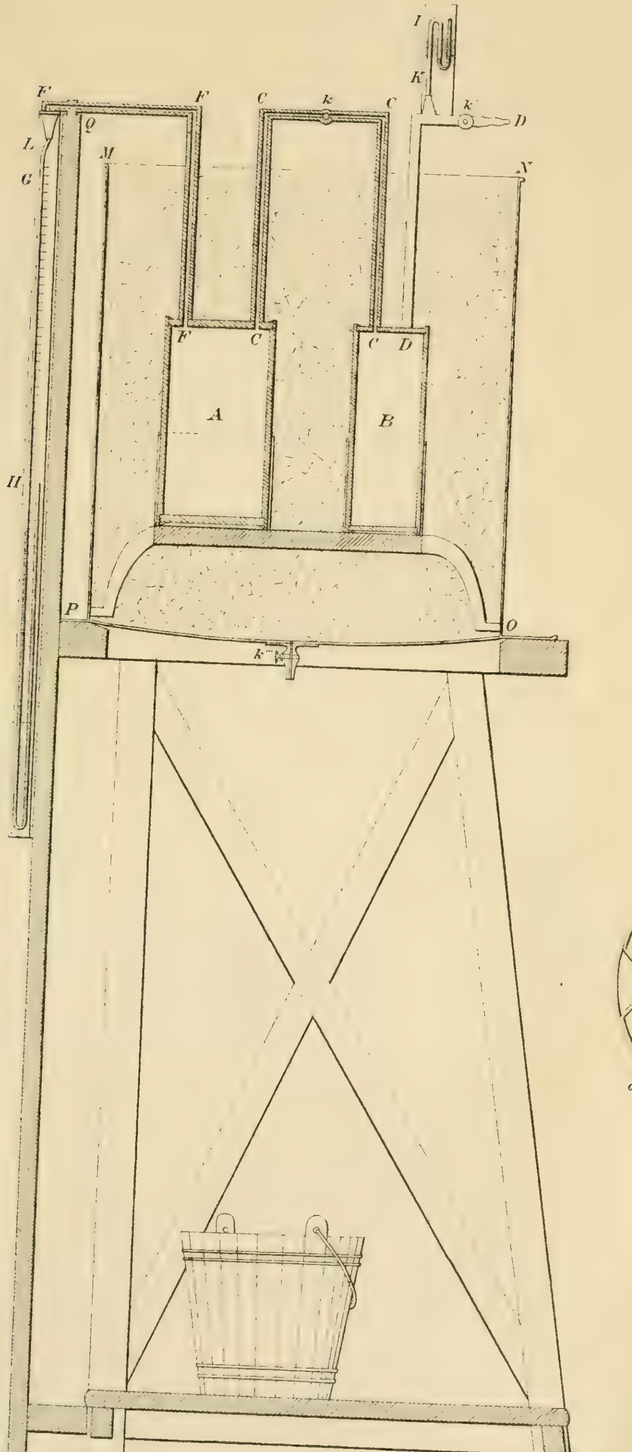

I
K
k'
D
F
F
C
k
C
Q
L
G
M
N
F
C
C
D
A
B
H
P
O
k'''
R
S
S

Fig. 1.

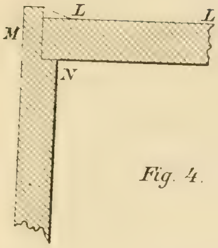


Fig. 4.

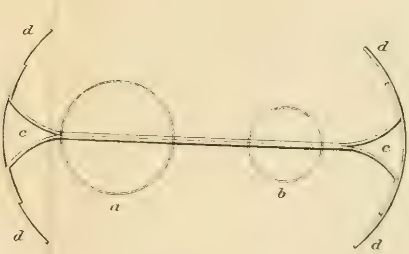
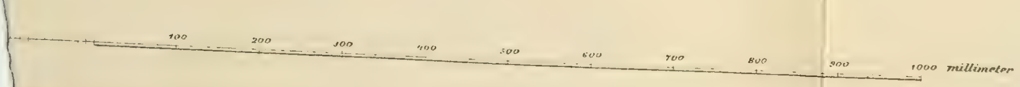


Fig. 3.


100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000 millimeter

BIHANG TILL K. SVENSKA VET. AKAD. HANDLINGAR. Band. 2. N:o 2.

KRISTALLOGRAFISKA BIDRAG.

AF

A. E. NORDENSKIÖLD.

MED EN TAFLA.

MEDDELADT DEN 10 SEPTEMBER 1873.

STOCKHOLM, 1874.
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. BOKTRYCKARE.

Kristallografiska bidrag.

I. Jodkadmium. CdI_2.

Kristallerna erhöllos genom att låta en i värme mättad vattenlösning af jodkadmium långsamt afsvalna. Härvid bildade sig temligen stora, diamantglänsande, sexsidiga kristallblad, hvilka i turmalintång visa de för enaxiga kristaller egendomliga färgringar. Ämnet tillhör derföre det hexagonala systemet, oaktadt kristallvinklarne, som kunde mätas med fullkomlig noggrannhet, voro underkastade ganska betydliga variationer, hvilka till en början gåfvo anledning till förmodan, att mineralet kristalliserade i det monokliniska systemet.

Hexagonal a : c = 1 : 0,7970.

Kristallerna (fig. 1.) bilda sexsidiga, böjliga taflor, begränsade af ∞ p (p), op (c) och 4 p (n).

	Mätta.	Beräknade.
c : n	105° 12′	
(c var något ojemn, så att	» 30′,5	
dessa vinklar ej kunde	» 29′	
mätas med full noggranhet)	» 33′	
	105° 26′,1	105° 12′.
n : n₁	149° 33′,6	
(Mätbar på bråkdelar af	» 43′,0	
en minut)	» 43′,5	
	» 15′,7	
	» 46′,6	
	» 57′,2	
	» 15′,7	
	149° 36′,5	149° 37′.
n : n	122° 7′,5	
	» 34′,5	
	» 14′,0	
	» 30′,0	
	» 11′,5	
	» 16′,0	
	122° 20′,9	122° 18′,0.

Kristallerna af jodkadmium stå ganska nära kristallerna af CdS och ZnO. Man har nemligen

Jodkadmium .... a : c = 1 : 0,7970
Greenockit .... a : c = 1 : 0,8247
Zinkit .... a : ½c = 1 ; 0,8104

II. **Jodbly.** PbI_2.

Framställdes genom att upprepade gångor ömsom koka nyss fälldt jodbly i vatten, ömsom låta blandningen afsvalna. Härigenom erhållas sexsidiga kristallfjäll, hvilka någongång äro tilräckligt tjocka för att tillåta goniometermätningar emellan basiska ändytan och pyramidytorna. Mätningarne voro dock endast approximativa. Kristallerna tillhöra:

Hexagonala systemet. Möjligen hemiedriska.

Ytterst tunna, sexsidiga blad, begränsade af op, 2½ p, 1½ p. Isomorf med AgI_2, CdI_2 m. fl.

a : c = 1 : 0,8379.

	Mätta.	Beräknade.
op : 1½ p	123° 47', ...	124° 34'.
op : 2½ p	115° 16',5	115° 31'.

III. **Brombly.** $PbBr_2$.

Kristallerna erhållas genom att fälla salpetersyrad blyoxid med bromvätesyra, upplösa den erhållna fällningen i kokhett vatten och låta lösningen långsamt afsvalna. Härvid afsätta sig på kärlets väggar små, vackra, perlemorglänsande kristaller, begränsade af glänsande ytor, mellan hvilka vinklarna med noggrannhet kunde mätas med reflexionsgoniometer. Detta oaktadt variera vinklarne betydligt från en kristall till en annan. Kristallerna (fig. 2) tillhöra det rombiska systemet och begränsas af:

$$p\ (p),\ \infty p\ (m),\ \infty \breve{p}\ 2\ (n),\ \infty \bar{p} \infty\ (b).$$

a : b : c = 1 : 0,5887 : 0,5805,

	Mätta.	Beräknade.
b : m	149° 6',4	
	» 43',6	
	» 30',2	
	» 55',0	
	» 35',6	
	» 30',3	
	» 24',5	
	» 26',5	
	149° 31',5	149° 31',5.

	Mätta.	Beräknade.
b : n	130° 17',0	
	» 20',0	
	130° 18',5	130° 20',5.
b : p	130° 38',5	130° 27',5.
p : m	138° 37',3	138° 51',4.
m : m	60° 70',7	
	» 34',1	
	» 48',8	
	60° 51',2	60° 57',0.

Ämnet är fullkomligt isomorft med motsvarande klorförening.

IV. **Tennjodid.** SnI_4.

Om tenn och jod sammansmältas, så erhålles en brun kristallinisk massa, från hvilken vid lindrig uppvärmning röda eller brandgula kristaller sublimera och afsätta sig på kallare delar af röret. De äro luftbeständiga, lösas i vatten och gifva med svafvelväte en ljusgul fällning. Kristallerna (fig. 3, 4) voro sällan en half millimeter i genomskärning, men begränsades af så glänsande och jemna ytor, att de flesta vinklarne emellan dem dock kunde med yttersta noggrannhet bestämmas. De tillhöra:

Rombiska systemet.

$a : b : c = 1 : 0{,}9942 : 0{,}9925.$

Iakttagna former:

$p\ (p),\ \frac{1}{2}\, p\ (q),\ \infty\, \breve{p}\, 2\ (n),\ \infty\, p\ (m).$

Vanligen begränsas kristallerna (fig. 3) af p och (underordnadt) $\infty\, \breve{p}\, 2$ och de kunna då på yttre utseendet knappast skiljas från reguliärå oktaëdrar. Någongång blifva de genom starkare utbildning af $\infty\, \breve{p}\, 2$ prismatiska (fig. 4), vid en beredning erhöllos endast fyrsidiga prismer, förmodligen begränsade af $\infty\, p$ och p. Dessa hade ett helt och hållet qvadratiskt utseende.

	Mätta.	Beräknade.
p : p'	109° 22'	109° 22'.
p : 'p	109° 30',5	109° 31'.
p : p,	109° 13'	109° 13'.
n : n'	126° 35'	126° 36'.
p : n	140° 27'	140° 35'.
p' : q''	89° 45',5	89° 45'.
p : n'	104° 52'	104° 42'.

V. Fosforbijodid. PI_2.

Ämnet framställdes genom att upplösa afvägda qvantiteter jod och fosfor i kolsvafla, samt afdunsta lösningen i en atmosfer af kolsyregas. Härvid afskilde sig fosforbijodiden i tunna, vackert rödfärgade taflor, som begränsades af jemna ytor och temligen länge kunde vara utsatta för luftens inverkan utan att flyta sönder. Vinklarne emellan ytorna kunde derföre bestämmas med ganska stor noggrannhet. Kristallerna (fig. 5) tillhöra det *trikliniska systemet:*

a : b : c = 1 : 1,0375 : 0,6413.

ab = 80° 30′; ac = 81° 50′; cb = 73° 34′.

Iakttagne former:

c	∞ a : ∞ b : c
a	a : ∞ b : ∞ c
b	∞ a : b : ∞ c
o	a : + b : + c
r	a : ∞ b : + c
p	a : + b : ∞ c

	Mätta.	Beräknade.
a : b	82° 36′	
	» 17′	
	82° 26′,5	82° 27′.
a : c	105° 25′	105° 25′.
b : c	95° 47′	
	» 50′	
	» 40′	
	95° 46′,3	95° 46.
a′ : o	104° 3′	103° 56′.
a : r	107° 41′	107° 41′.
a : p	131° 2′	131° 3′.
b : p	131° 43′	
	» 28′	
	131° 35′,5	131° 24.

VI. Fosfortrijodid. PI_3.

Erhölls genom att upplösa afvägda mängder jod och fosfor i kolsvafla, samt afkyla den härvid erhållna lösningen i en köldblandning, hvarvid fosfortrijodid utkristalliserade i sexsidiga kristallblad, begränsade af op och ∞ p. Dessa kristaller smälta lätt vid uppvärmning i tillblåst glasrör och kristallisera åter vid afsvalning i stora sexsidiga prismer, afstympade af op. Endast sällan kunde man på kristallerna se antydan till en låg sexsidig pyramid, som tycktes luta 147° emot op. Prismerna åter bildade någongång genomkorsnings-tvillingar med en lutning af 95° ½ mellan prismernas axlar. Antager man att kristallerna (fig. 6) tillhöra det hexagonala systemet, och att p2 utgör tvillingsytan, så får man:

a : c = 1 : 1,1009.

	Approx. mätt.	Beräknad.
op : ½ p	147°	147° 34′.
α	95° 30′	95° 30′.

Mätningarne äro dock *alldeles osäkra*, till följd af den hastighet, med hvilken ämnet flyter sönder i beröring med fuktig luft.

VII. **Kalium-palladiumklorur.** $2\,K\,Cl + Pd\,Cl^2$.

Kristallerna (fig. 7) af detta salt, hvilka träffades bland Berzelii efterlemnade preparater, bilda dels utdragna små kristallnålar, dels korta qvadratiska prismer, afstympade af grundformen. Andra ytor än p och ∞ p förekomma icke. I återkastadt ljus äro kristallerna brungröna, i genomgående ljus, i riktningen af kristallens längdaxel rödaktiga, i riktningen af biaxlarne ljust gräsgröna. Ytorna äro mycket speglande. så att vinklarne kunde bestämmas med noggrannhet.

a : c = 1 : 0,4073.

	Mätta.	Beräknade.
$p : p^1$	138° 41′	
	» 38′	
	138° 39′,5	138° 40′.
p : n	120° 13′	
	» 15′	
	119° 18′	
	119° 55′,3	119° 57′.

VIII. **Kalium-platinaklorur.** $2\,K\,Cl + Pt\,Cl^2$.

Kristallerna (fig. 8) voro från Berzelii preparatsamling. Rödbruna, fyrsidiga af op och p afstympade prismer, tillhörade det qvadratiska systemet.

a : c = 1 : 0,4161.

	Mätta.	Beräknade.
$p : p^1$	137° 49	
	» 67′	
	137° 58′	137° 58′.

	Mätta.	Beräknade.
p : n	120° 52′	
	» 26	
	» 26	
	» 18′	
	120° 30,5	120° 28,5.
n : n′	89 57′	90°

Isomorf med föregående salt.

IX. **Svafvelsyrad berylljord.** $Be\,SO^4 + 4\,H_2O$.

Kristallerna (fig. 9), som erhöllos ur Berzelii preparatsamling, bilda stora, ofärgade, genomskinliga, af glänsande ytor (p och ∞ p ∞) begränsade, qvadratiska pyramider.

a : c = 1 : 0,6706.

	Mätta.	Beräknade.
$p : p_1$	86° 59′	
	» 59	
	» 58′	
	86° 59	86° 58.
$p : p^1$	121° 49′	
	» 57	
	121° 53′	121° 46′.

Jag anför här dessa redan 1859 på detta vackra salt utförda mätningar, oaktadt detsamma sedan dess varit föremål för en omsorgsfull undersökning af Topsöe, som erhöll för ofvan anförda vinklar talen 86° 47′ och 121° 50′,5.

Oaktadt den olika vattenhalten, är detta salt isomorft med nickelvitriol.

$Be\,SO^4 + 4H^2O$ 3 p ∞ a : c = 1 : 1,8576.
$Ni\,SO_4 + 6H_2O$ p a : c = 1 : 1,9061.

X. **Dubbelsalt** af **salpeter** och **svafvelvolfram svafvelkalium.** $K_2N_2O_6 + K_2WS_4$.

Från Berzelii samling. Vackra rubinröda, till rombiska systemet hörande kristaller (fig. 10), begränsade af p (p), ∞ p (m), $\infty \breve{p} \infty$ (a), $\breve{p} \infty$ (n).

a : b : c = 1 : 0,7475 : 0,7938.

	Mätta.	Beräknade.
m : p	142° 59′	142° 59′.
p : n	140° 18′	140° 15′.
p : p″	100° 29′	100° 30.

Prismytorna äro i dessa kristaller föga utvecklade, i motsats till vanlig kali-salpeter, med hvilket ämne detta ovanliga dubbelsalt är fullkomligt isomorft.

XI. Svafvelsyrad platinaoxid-ammoniak.

$\mathrm{Pt\,SO_4,\ 2\,\bar{N}H_3}$.

Saltet framställdt af Cleve. (Om ammoniakaliska Platinaföreningar. Upsala 1866, s. 31.) Små ofärgade oktaëdrar (fig. 11), tillhörande det qvadratiska systemet, och begränsade af p (p), op (c), $2\,p\,\infty$ (r).

$a : c = 1 : 1{,}0282$.

	Mätta.	Beräknade.
c : p	124° 33′,7	
	» 32′,7	
	124° 33′,2	124° 31′.
p : p₁	110° 62′	
	» 49	
	110° 55′,5	110° 58′.
p : p¹	108° 44′,0	
	» 38′,3	
	108° 41′,1	108° 44′.
p : r ungefär	141°	140° 31′.

Saltet är fullkomligt isomorft med:

$\mathrm{Ag_2\,SO_4,\ 2\bar{N}H_3}$ 2 p $a : c = 1 : 1{,}0656$. Mitscherlich.

XII. Salpetersyrad platinoxid-ammoniak.

$\mathrm{Pt\,\bar{N}O_6,\ 2\,\bar{N}H_3}$.

Saltet erhölls ur Berzelii samling. Små hvita, rombiska prismer (fig. 12), begränsade af ∞p (m), $\infty \breve{p} \infty$ (a), $\bar{p}\,\infty$ (q), $\frac{1}{2}\bar{p}\,\infty$ (r).

$a : b : c = 1 : 0{,}7973 : 1{,}0612$.

	Mätta.	Beräknade.
a : m	128° 48	
	» 17′	
	» 39	
	» 30	
	» 34	
	128° 34′	128° 34′.
x : q	136° 42′	136° 42′.

Vinkeln a:m mättes med noggrannhet medelst reflexionsgoniometer. För bestämmande af c kunde deremot inga mätningar med reflexionsgoniometer erhållas, och bestämningen af hufvudaxeln måste derföre grundas på mätningen af vinkeln x : q under mikroskop.

XIII. Molybdenfosforsyrad ammoniak.

Små gula kristaller (fig. 13, 14 och 15), som afsatt sig i en flaska, i hvilken förvarats ej fullt ren molybdensyrad ammoniak, försatt med salpetersyra.

Kristallerna äro väl utbildade, luftbeständiga och begränsade af glänsande ytor. Dock variera vinklarne betydligt, isynnerhet för prismytorna, hvilka äro något böjda. Ämnet tillhör monokliniska systemet.

$$a : b : c = 1 : 0{,}5896 : 1{,}2040;\ bc = 59^\circ\, 42'.$$

Mest förherrskande äro: op (c), (∞ p ∞) (a). Dessutom förekomma: + p ∞ (n), ∞ p ∞ (b), ∞ p (m), (∞ p $\frac{1}{2}$) (q), (∞ p $\frac{3}{4}$) (r), — $\frac{1}{8}$ p ? (o).

Tvillingskristaller, vid hvilka (∞ p ∞) är gemensam yta och hufvudaxlarne bilda med hvarandra vinklar af omkring 30°, mycket vanliga.

	Mätta.	Beräknade.
c : n	89° 1′	89° 1′.
c : b	120° 18′	120° 18′.
a : m	116° 34′	116° 59′.
a : q	104°—105°	104° 17′,
a : r	111° 3′	
	» 28′	
	111° 15′5	110° 54′.
m : c	117° 53′	117° 30′$\frac{1}{2}$.
a : c	90° 15′	90°.
c : o	90° 56	
(i en tvilling-	» 50′	
kristall)	» 36′	
	90° 47′.	

XIV. Fosforsuperklorid. P Cl$_5$. 1)

Kristallerna (fig. 16) framställdes genom att i ett tillsmält rör upphetta fosforsuperklorid och låta den smälta massan

---

1) De under XIV till XXV anförda föreningar äro så föränderliga i luften, att någon mätning med reflexionsgoniometer icke kan ifrågakomma. Jag har i stället nödgats mäta dem under mikroskop, medelst den vanliga hårkorsgoniometern, och de af mig anförda talen äro derföre, oaktadt oftast medeltal af ett mycket stort antal mätningar, endast approximativa. Detta mätningssätt har dessutom den olägenhet, att tvenne närstående vinklar ofta förvexlas, hvarigenom en ej obetydlig osäkerhet i afseende å det kristallsystem, till hvilket ämnet bör hänföras, uppstår. Vid fosforsuperklorid t. ex. kunde kristallerna möjligen tillhöra det rombiska systemet, med nära lika stora horisontela axlar. En olikhet af 1° i pyramidytornas lutning mot prism-

langsamt afsvalna. Härvid afsatte sig på rörets väggar vackra, genomskinliga, qvadratiska prismer, omgifna af jemna, glänsande ytor, p (p), ∞ p (m) och 2 p ∞ (r).

$$a : c = 1 : 0{,}5672 \text{ (Approxim.).}$$

	Approx. mätta.	Beräknade.
p : p″(öfverspetsen)	102° 29′	102° 32′.
m : p	128° 43′	128° 44′.

Stundom äro kristallerna begränsade nästan uteslutande af op och ∞ p, hvarigenom de erhålla ett hexaëdriskt utseende.

XV. **Fosforsuperbromid.** PBr_5.

Ämnet framställdes enligt Roses metod genom att innesluta en mindre, öppen flaska, innehållande torr fosfor, i en glasburk, på hvars botten något brom och stycken af klorkalcium blifvit lagda. Härvid upptog fosforn utan något våldsamt eldfenomen den torra bromgasen och förvandlades till en gulhvit kristallinisk massa, som då den förvarades i ett tillblåst glasrör, småningom afsatte sig såsom vackra, ofärgade, glänsande kristaller (fig. 17 och 18) på rörets yta. Någongång voro kristallerna färgade rödbruna af ett ringa öfverskott på brom. Kristallerna tillhörde det Rombiska systemet.

$$a : b : c = 1 : 0{,}5525 : 1{,}4983 \text{ (Approxim.).}$$

Iakttagna former:

$c = op$ $\qquad r = \infty \breve{p}\, 3$

$b = \infty\, \bar{p} \infty$ $\qquad n = \breve{p} \infty$

$a = \infty\, \breve{p} \infty$ $\qquad q = \breve{p}\, 3$

$o = \frac{1}{6}\, \bar{p} \infty$.

	Approx. mätta.	Beräknade.
$n : n_1$	112° 28″	112° 34′.
$n : n^1$	67° 40′	66° 26′.
b : r	121° 6′	121° 6′.
c : n	146° 23′	146° 17′.

XVI. **Tennbromid.** $SnBr_4$.

Ämnet framställdes genom att låta tenn och brom komma i direkt beröring med hvarandra, hvarvid en fast, hvit, lättsmält massa bildade sig, som sedan den blifvit innesluten i ett

---

ytorna vore nemligen ganska svårt att medelst mikroskopgoniometern upptäcka. De för nedan anförda salt angifna kristallografiska data äro derföre ej fullt tillförlitliga, men jag hoppas dock, att de, åtminstone i de flesta fall, ej skola alltför mycket afvika från verkliga förhållandet.

tillblåst glasrör, småningom sublimerade från ett ställe af röret till ett annat. Härvid uppstod vackra, ofärgade, af glänsande ytor begränsade kristaller (fig. 19 och 20), hvilka dock beklagligen voro alltför svårhandterliga för att kunna mätas med reflexionsgoniometer. Jag måste derföre nöja mig med de ungefärliga vinkelbestämningar, som man kunde erhålla medelst mätning af de i röret inneslutna kristallerne under mikroskop. Kristallerna tillhörde det Rombiska systemet.

$$a : b : c = 1 : 0{,}5561 : 1{,}4872 \text{ (Approxim.)}$$

Iakttagne former:

$c = op$
$a = \infty \breve{p} \infty$
$b = \infty \bar{p} \infty$
$m = \infty p$
$t = 2 \breve{p} \infty$
$n = \breve{p} \infty$
$p = p$
$s = \frac{1}{2} \bar{p} \infty$

	Approxim. mätta.	Beräknade.
$m : m^1$	121° 48′	121° 50′.
$c : t$	108° 25′	108° 35′.
$c : n$	123° 55′	123° 55′.
$n : n^1$	68° 24′	67° 50′.

Ämnet är fullkomligt isomorft med föregående.

XVII. $Sn\,I_2$?

Om torr tennjodur, erhållen genom tenns upphettning i jodvätgas, upphettas i tillblåst glasrör, så afsätta sig på rörets kallare delar små, ofärgade, hexaëderlika kristaller, dock alltid i så ringa mängd, att nödigt material för fastställande af saltets formel icke kunnat erhållas. Det torde derföre vara ovisst, om man här verkligen har att göra med ett ämne med samma sammansättning, som den ursprungliga massan. Dessa kristaller tillhöra det rombiska systemet.

$$a : b : c = 1 : 0{,}5638 : 0{,}4993 \text{ (Approximativ).}$$

Rådande former äro op, $\infty \bar{p} \infty$ och $\infty \breve{p} \infty$. Dessutom förekomma åtskilliga svagt utbildade prism- och doma-ytor.

	Approxim. mätta.	Beräknade.
$op : \breve{p} \infty$	153° 27′	153° 26′.
$\infty \breve{p} \infty : \breve{p} \infty$	116° 31′	116° 32′.
$\infty \bar{p} \infty : \infty p$	150° 52′	150° 35′.
$\infty \breve{p} \infty : \infty p$	119° 42′	119° 25′.

XVIII. $Sn\,Br_2$?

Ämnet erhålles genom behandling af tenn i torr bromvätgas, och omsublimering, i tillblåst glasrör, af den härvid uppkomna hvita saltmassan. Små glänsande, ofärgade, i luften deliquescerande kristaller afsatte sig härvid på glasröret, ehuru endast i så ringa mängd, att material till en kemisk analys icke kunde erhållas. Kristallerna tillhöra det rombiska systemet, samt bilda hexaëderlika former, hvilkas kanter äro afstympade af ∞p, ∞p̆∞ och ∞p̄∞. De äro såväl till vinklarnes storlek som kristallernas utbildning snarlika föregående salt.

a : b : c = 1 : 0,5735 : 0,5305. (Approx.)

	Approx. mätta.	Beräknade.
op : p̆∞	150° 26′	150° 10′.
op : p̄∞	137° 28′	137° 14′.
∞p̄∞ : p̄∞	133° 0′	132° 46′.

XIX. $SnCl_2$?

Äfven genom upphettning af vattenfri tennklorur erhålles en ringa qvantitet af ofärgade hexaïder, till yttre utseende ej skiljbara från de 2:ne närmast förut anförda, på samma sätt kristalliserade salterna. Äfven här voro hexaïdens kanter afstympade af små ytor, som medgåfvo en approximativ bestämning af axelkonstanterna:

a : b : c = : 0,7366 : 1,0680. (Approx.)

	Approx. mätta.	Beräknade.
∞p̆∞ : p̆∞	136° 30′	136° 52′.
op : p̆∞	132° 45′	133° 7′.
∞p̆∞ : ∞p̆2	145° 26′	145° 40′.
∞p̄∞ : ∞p̆2	124° 6′	124° 20′.

XX. **Zinkbromid.** $ZnBr_2$.

Ämnet erhålles genom att lösa zink i bromvätesyra, intorka lösningen och underkasta den sålunda uppkomna lättsmälta saltmassan sublimation, hvarvid små, hvita kristallameller bilda sig, hvilka vid analys visade sig vara sammansatta enligt ofvan angifna formel. Kristallerna (fig. 21) tillhöra det rombiska systemet.

a : b : c = 1 : 0,9244 : 1,2646. (Approx.)

b = ∞p̄∞   m = ∞p.
a = ∞p̆∞   n = p̄∞.

	Approx. mätta.	Beräknade.
a : m	132° 45′	133° 14′.
m^1 : m	93° 2′	93° 32′.
b : n	143° 50′	143° 40′.
n : n^1	72° 50′	72° 40′.

Ytan a är starkt refflad i hufvudaxelns riktning och kristallerna tyckas ofta vara hemiedriskt utbildade.

XXI. **Jernklorid.** $Fe_2 Cl_6$.

Den vattenfria jernkloriden är vanligen kristalliserad i så tunna blad, att någon mätning af dess kristallform icke kan ifrågakomma. Men om dessa tunna kristaller upphettas till smältning i ett tillblåst glasrör, och sedermera få långsamt afsvalna, så erhållas praktfulla kristaller, snarlika kristaller af vulkanisk jernglans. Dessa bilda temligen tjocka taflor, begränsade af talrika, glänsande ytor, af hvilka dock endast några få former kunnat bestämmas. Till följd af den lätthet, med hvilket ämnet flyter sönder i luften, har det nemligen endast varit möjligt att anställa mätningar under mikroskop. Kristallerna tillhöra det hexagonala systemet.

a : c = 1 : 1,2354. (Approx.)

Sexsidiga taflor, begränsade af op, ∞ p, p, $\frac{3}{2}$ p, $\frac{3}{4}$ p, m. fl. ej närmare bestämda former, bland hvilka äfven märktes åtskilliga pyramider af andra ordningen. Om bland dessa 2 p 2 tages till grundform, så får man a : c = 1 : 1,4373 d. v. s. ett axelförhållande, som kommer jernoxidens (a : c = 1 : 1,3591) ganska nära.

XXII. **Jernklorur,** $Fe Cl_2$, XXIII. **Jermbromur,** $Fe Br_2$. och XXIV. **Jernjodur,** $Fe I_2$.

Sexsidiga, hexagonala, hvita, perlemorglänsande, optiskt enaxiga kristallfjäll, på hvilka icke några pyramidytor kunde upptäckas och hvars kristalldimensioner derföre icke kunde bestämmas.

Ämnena framställdes genom att leda torr klor-, brom- eller jod-vätgas öfver glödande jern.

XXV. **Klorhydrat.** $Cl_2 + 10 H_2O$.

Om klorhydrat inneslutes i en större flaska, som lägges på ett ställe der flaskans olika delar äro olika starkt uppvärmda, t, ex. under vintertiden vid ett kallt fönster, så afsätter sig småningom, genom en långsam sublimation, klorhydratet i form af utmärkt väl utbildade kristaller på flaskans kallare delar. Dessa kristaller (fig. 22-24) tillhöra det rombiska systemet.

a : b : c = 1 : 0,7038 : 0,6924. (Approx.)

Mest förherrskande äro a = $\infty \breve{p} \infty$; b = $\infty \bar{p} \infty$ och p. Dessutom förekomma c = op, m = ∞ p och en mängd andra former, hvilkas tecken jag icke lyckats bestämma.

	Approx. mätta.	Beräknade.
b : x	134° 32′	134° 32′.
x : x¹	90° 57′	90° 56′.
a : y	124° 42′	124° 42′.
y : y¹	110° 38′	110° 36′.

Kristallerna af klorhydrat hafva till yttre utseendet en viss likhet med kristaller af jod. Dessa ämnen tyckas äfven vara fullkomligt isomorfa. Man har nemligen:

Jod .... $\breve{p}\,\frac{3}{2}$ $a : b : c = 1 : 0{,}9966 : 1{,}3653$.

Klorhydrat . p $b : c : a = 1 : 0{,}9838 : 1{,}4208$.

De bilda derföre ett vackert exempel på det ringa inflytande, som vattenhalten i många fall utöfvar på kristallformen.

◆

Fig. 1.

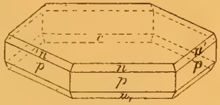


Fig. 2.

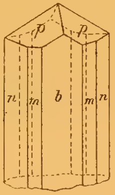


Fig. 3.

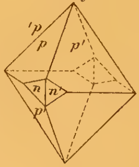


Fig. 4.

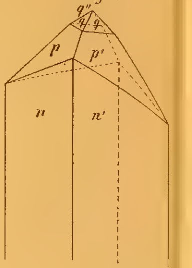


Fig. 5.

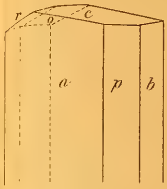


Fig. 6.

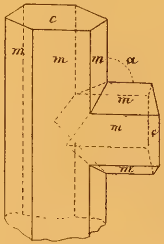


Fig. 7.

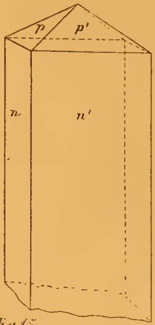


Fig. 8.

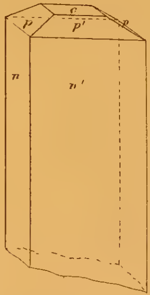


Fig. 9.

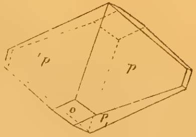


Fig. 10.

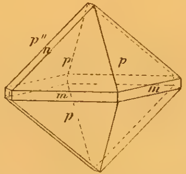


Fig. 11.

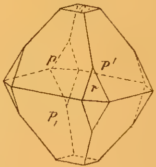


Fig. 12.

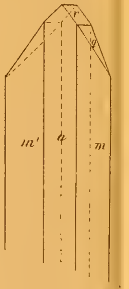


Fig. 13.

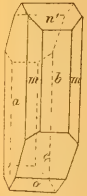


Fig. 14.

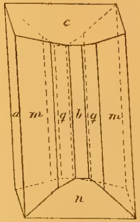


Fig. 15.

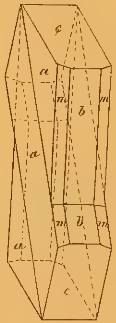

c
a
m
b
m
a
m
b
m
a
c

Fig. 16.

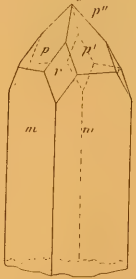


Fig. 17.

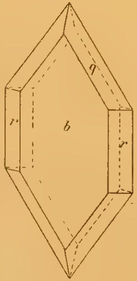


Fig. 18.

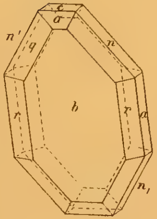

c
o
n'
q
n
r
b
r
a
n,

Fig. 19.

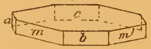


Fig. 20.

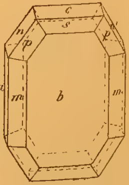


Fig. 21.

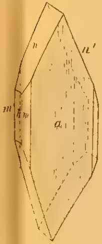


Fig. 22.

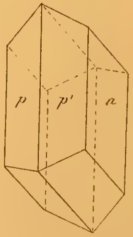


Fig. 23.

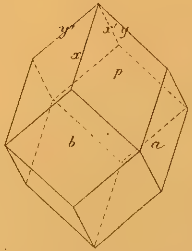
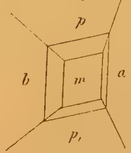


Fig. 24.



Centr. Tr. Lith. Afd. Schlachter & Seedorff, Stockh.

BIHANG TILL K. SVENSKA VET. AKAD. HANDLINGAR. Band. 2. N:o 3.

OM AULORRHIPIS OCH DESS FÖRMODADE SLÄGTSKAP MED SPONGIORNA.

AF

GUSTAF EISEN.

MED TVÅ TAFLOR.

MEDDELADT DEN 8 OKTOBER 1873.

STOCKHOLM, 1874.
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. BOKTRYCKARE.

I Journal of the Proceedings of the Linnean Society 1865, Zool., vol. VIII, pag. 157 beskref BAIRD ett föremål, hvilket han ansåg vara röret till en dittills obekant *Terebellid*, hvilken han ock benämde *Terebella flabellum*. Det i röret boende djuret var honom obekant, och han grundar sin beskrifning uteslutande på maskrörets utseende och form.

Så vidt man kan döma af BAIRDS ofullständiga beskrifning och efter de två figurer han lemnat, bestod maskröret hufvudsakligen af två delar: sjelfva röret och två bihang, sittande vid dettas öfra mynning.

Sjelfva röret egde stor likhet med röret hos flera förut kända Terebellid-arter; det största exemplaret var omkring 6 tum långt, i den bakersta ändan tjockare, ungefär som en gåspenna, samt jemt afsmalnande mot mynningen eller den smalare ändan. På inre sidan beklädt af en tunn membran, var det deremot på yttre sidan betäckt med talrika fragment af snäckor, koraller samt stycken af hornartade zoophyter. Vid öfra ändan af detta rör sitta två utskott eller bihang, hvilka egentligen förläna röret dess egendomliga utseende. Det ena af dessa bihang har utseendet af en från mynningen af röret utskjutande i öfre kanten rundad halfmånformig flik. Den yttre kanten är något uppsvälld och det hela företer en viss likhet med en hästsko, mellan hvilkens begge armar en membran blifvit utspänd. Med basen, hvilken enligt fig. 2 (l. c.) bildar en inåt gående vinkel, synes den vara fästad på rörmynningens kant med de, en hästskos begge ändar motsvarande fria spetsarne af basen skjutande fritt nedåt och något utanför röret. Ingenting nämnes med afseende på beståndsdelarne hos denna flik; på figuren 2 (l. c.) synes den fullkomligt slät utan vidfästade fragment af främmande kroppar.

Midt emot denna flik, på rörmynningens andra sida, finnes ett ännu egendomligare bihang. Det består af en, fig. 1 (l. c.)

omkring 2 m.m. lång samt 1 m.m. tjock stam skjutande rätt uppåt i ett plan, som tangerar den del af rörets långsida, på hvilken stammen är fästad. Vid ofvannämda höjd delar sig stammen i två hufvudarmar, hvilka utlöpa horisontalt från hvarandra alltjemt i samma plan, med de begge ändarne nedåt böjda, nästan parallelt med sjelfva maskröret.

Från öfra sidan af dessa stammar utlöpa, ständigt i samma plan, enligt de båda af Baird gifna figurerna, omkring 12 st. i spetsen trådfina armar af omkring 10—18 m.m. längd. Några af dessa äro åter delade i två eller tre grenar.

Om man kallar den första hufvudstammen för en gren af första ordningen, kan man urskilja grenar af fem ordningar. Vid basen tyckas somliga af grenarne vara förenade genom ett slags hud, eller vara åtminstone uppsvällda och tillplattade; allt enl. figurerna.

På de aftecknade exemplaren äro tredje ordningens armar 12 till antalet. De tre eller fyra yttersta äro enkla och odelade, de mellersta åtta 2- till 3-flikiga. I detta afseende äro de båda exemplaren något från hvarandra afvikande.

Grenarne visa en korngul substans, och äro på somliga ställen uppsvällda till små knutar, förmodligen förorsakade af inneslutna sandkorn, samt förete på yttra sidan ett sekret, vid hvilket häfta små fragment af koraller, snäckor m. m.

Någon utförligare beskrifning gifver oss icke Baird på dessa egendomliga bildningar. Såsom ofvan nämdt är ansåg han dem vara utgreningar af ett maskhus och detta tillhörande en *Terebella*. De honom bekanta exemplaren voro sex till antalet och hembragta af sir J. Clarke Ross' antarktiska expeditioner från "Narcon-ön", hvilket sednare namn, enligt Ehlers, troligen är en misskrifning af Marion, en ö belägen 46° 45' s. br., 37° 18' ö. l. Gr.

Någon med maskhuset af *Terebella flabellum* öfverensstämmande eller beslägtad organism är så vidt jag vet ej beskrifven eller omnämd förr än helt nyligen. I Zeitschr. f. Wissensch. Zool. Bd. XXI. p. 540 finnes nämligen en uppsats med titel: "*Aulorhipis elegans, eine neue Spongienform, nebst Bemerkungen über einzelne Punkte aus der Organisation der Spongien*" von E. Ehlers.

Författaren omnämner i början af afhandlingen det af Baird beskrifna Terebellidröret, samt öfvergår sedan till den nya spongieformen, af honom benämd *Aulorrhipis elegans*, och hvilken syntes honom ega en stor och påfallande likhet med det af BAIRD beskrifna maskröret. Ehuru hänvisande till EHLERS's ofvannämde noggranna beskrifning, nödgas jag dock för sammanhangets och jemförelsens skuld här meddela ett kort sammandrag af densamma.

De af EHLERS beskrifna exemplaren voro äfven sex till antalet, samt tagna i Bass-strait, således långt från Marion-ön funna.

Aulorrhipis elegans öfverensstämmer med *Terebella flabellum* i flera af de vigtigaste punkterna, ehuru äfven andra finnas, i hvilka de äro hvarandra något olika. Den vid mynningen af *T. flabellum* sittande fliken saknas alldeles hos *Aulorrhipis*, och man urskiljer här endast två väsendtliga delar, nämligen maskhuset och det greniga bihanget. Sjelfva röret öfverensstämmer i allt väsendtligt med detsamma hos *T. flabellum;* den enda skilnaden är den, att det är besatt med större skalfragment.

Det greniga bihanget eller, såsom vi med EHLERS tills vidare kunna kalla det, *Aulorrhipis*, utgår ej från sjelfva mynningskanten på röret utan från rörets inre del, några millimeter från sjelfva kanten. EHLERS beskrifver den ungefär sålunda. Nära maskhusets öfre mynning höjer sig den rörets inre yta beklädande substansen till en upphöjd valk, som fortlöper mot mynningskanten och dervid tilltager i höjd. Straxt innanför den fria mynningen höjer sig denna valk till en fri cylindrisk, något sammantryckt stam af 0,3—0,6 m.m. tjocklek och 2,5—3 m.m. längd, hvars yttre ända träder fritt utåt, dock utan att sammansmälta med sjelfva rörets mynningskant. Denna fria stam delar sig snart dikotomiskt i två grenar, hvilka utlöpa horisontalt i samma plan, och hvilka i följd af de nedböjda spetsarne bilda två uppåt något konvexa bågar, som mot ändarne aftaga i tjocklek tills de blifvit hårfina, således till utseendet fullkomligt lika med motsvarande bildningar hos *T. flabellum*. Likasom hos denna sednare utgå från öfre kanten af dessa bågar hos *Aulorrhipis* flera mindre grenar, alltjemt utbredande sig i samma plan. Några af dessa grenar äro äfvenledes i sin ordning dikotomiskt delade, och äro samtliga grenarne vid basen förenade genom en kitin- eller horn-artad membran, bestående af flera på eller vid hvarandra liggande lag. Emellan dessa lag finner man hopar af små korn, hvilkas beståndsdelar ännu ej äro närmare utredda. Om man begagnar samma beteckningssätt, som vid *T. flabellum*, kan man här räkna armar af omkring fyra ordningar.

De tre till fyra yttre grenarne äro odelade, de inre deremot delade i ofvannämda antal armar. Substansen hos denna greniga *Aulorrhipis* synes utgöras af en med kitin, horn eller möjligen spongiolin närslägtad massa, bestående af flera omkring grenarnes längsaxel liggande tunna, membranlika, oregelbundna lag, samt i sig hysande en mängd främmande. utifrån inkomna kroppar. Dessa äro af flera slag, mest kiselnålar af flera spongiearter, diatomaceer, echinidlarftaggar m. m.

På sjelfva ytan synas inga främmande bihang fästade, utan är den samma fullkomligt glatt och hård. Ej heller finnes något spår till sarkod, hvarken inuti eller utanpå grenarna.

Af Bairds och Ehlers' beskrifningar framgår tydligen, att *Aulorrhipis* och *Terebella flabellum* måste vara med hvarandra beslägtade samt stå hvarandra ganska nära. Ehuru olika i flera afseenden, öfverensstämma de dock i de flesta vigtigare punkterna. Bairds knapphändiga beskrifning lemnar oss i okunnighet om flera vigtiga detaljer, hvilka det vore nödigt att känna. Af den samma framgår dock, att *Terebella flabellum* synes vara en mellanlänk mellan *Aulorrhipis* och det här nedan af mig beskrifna maskröret.

Ehlers anser utan tvekan *Aulorrhipis* vara en spongia, samt vill på grund af dess låga utveckling ställa den på lägsta steget i spongiornas klass. Äfven vill han finna en viss likhet mellan *Aulorrhipis* och de utdöda *Stromatopororna*. Jag får framdeles tillfälle att visa orimligheten af ett sådant antagande.

På Universitetets Zoologiska Museum i Upsala finnas två exemplar af ett grenigt maskhus, som visar stor likhet med de begge ofvannämda *Aulorrhipis* och *Terebella flabellum*. De äro uppdraggade på stort djup utanför Bergen i Norge af Herr Professorn W. Lilljeborg, hvilken godhetsfullt ställt dem till mitt förfogande.

Herr Professor S. Lovén har äfven med utmärkt välvilja ur det Zoologiska Riksmuseets förråd meddelat mig åtskilliga med de föregående nästan fullkomligt öfverensstämmande exemplar, tagna af Professor F. A. Smitt och Docenten Ljungman ej långt från Azorerna.

Likasom *Aulorrhipis* och *T. flabellum* bestå de organismer jag här går att närmare beskrifva af två väsendtligen olika delar: ett rör eller maskhus, samt flera vid detsammas mynning sittande appendikulära delar. Röret eller maskhuset tillhör en *Terebella*. De flesta rören äro tomma, endast i ett finnes djuret qvar, men arten torde svårligen bestämmas, dels emedan djuret är allt för mycket skadadt, dels emedan det ej kan löstagas ur röret utan att i och med det samma både det och rörets grenar skulle skadas. Såsom afgjordt tillhörande en *Terebella* erbjuder sjelfva röret ej så mycket af intresse. Det största af exemplaren är ungefär 80 m.m. långt, vid basen ungefär 5 m.m. bredt, vid mynningen åter endast 3 m.m. i genomskärning och således jemt afsmalnande från basen mot toppen. Inuti bestå rören af en af djuret afsöndrad tunn membran, som på sin yttre yta bär fastklibbade fragment af hvarjehanda ämnen, hvilka tilltaga i storlek mot maskhusets bas. I afseende på de vidfästade ämnena skilja sig de exemplar jag undersökt i två grupper.

De Bergenska exemplaren äro behäftade med endast små och gråaktiga fragment af snäckskal, foraminiferer, koraller, echinidtaggar, sandkorn m. m. De från Azorerna bära stora sådana fragment, och synas i afseende på utseendet snarast likna det af EHLERS afritade röret, l. c., fig. 1. Denna olikhet berättigar oss att antaga, att Terebellan på de begge olika lokalerna lefvat på väsendtligen olikartad botten, på ena stället på skal-botten, på andra stället på sand-botten. Huru vida olikheten kan berättiga till antagandet af två olika arter, torde ej med säkerhet kunna afgöras, förr än sjelfva djuren blifva närmare bestämda och undersökta. I de Azoriska exemplaren saknades djuren fullkomligt.

Maskrörets inre membran är fullkomligt strukturlös. Kokad i kalilut släpper den genast alla vidfästade fragment, sväller något upp och visar på ytan oregelbundna och i hvarandra öfvergående upphöjningar, hvilka dock ega nästan samma ljusa färg som sjelfva membranen, och mellan dessa fördjupningar, hvilka mångenstädes äro försedda med strieringar och intryckningar. De oregelbundna listerna äro upphöjningar af sjelfva membranen, hvilken trängt sig upp mellan de främmande kropparne på dess yta; fördjupningarne eller groparne åter intryckningar af dessa kroppar. Strieringarne åter äro endast aftryck af dessa sednares yta och tillhöra således icke ursprungligen sjelfva membranen.

De på membranen fästade fragmenten äro med denna endast förenade med sin ena yta; den eller de andra äro deremot fullkomligt fria, hvarken öfverklädda af någon membran, ej heller af något slemmigt ämne, som vore egnadt att hålla dem tillsammans. Om man derför kokar sjelfva maskröret i kalilut, falla genast alla främmande ämnen från det samma och man erhåller sjelfva membranen fri och ren från alla större bihang. Vid stark förstoring synes den dock ej vara fullkomligt ren, utan fläcktals likasom öfversadd med små talrika rundade kroppar, hvilka synas vara verkligen inlagrade i sjelfva membranen, hvarigenom denna äfven erhåller ett smutsigt utseende. Det förra, att membranen i kalilut släpper alla skalfragmenten, är af vigt att ihogkomma, derför att härutinnan sjelfva röret skiljer sig från de vid mynningen fästade grenarne, hvilket förhållande kunde gifva anledning till den åsigten, att dessa bihang utgjorde en särskild, från röret skiljd organism. Såsom vi torde erinra oss, fanns hos de af **Baird** och **Ehlers** beskrifna formerna endast ett grenigt bihang, som hos *T. flabellum* utgick från sjelfva mynningkanten, men hos *Aulorrhipis elegans* utgjorde en fri och temligen tjock stam, som utgick från det inre af maskröret och sedan fritt förgrenade sig ett stycke utanför det samma. De af mig undersökta exemplaren visa härutinnan en märklig afvikelse. I stället för ett enda finnes hos dessa ej mindre än tre och i ett fall till och med fyra greniga bihang, hvardera för sig svarande mot det enda hos *Terebella flabellum* och *Aulorrhipis elegans*. De utgå ej från det inre af mynningen utan från dennas yttre uppsvällda kant, samt visa hufvudsakligen följande skapnad och egendomligheter.

Tätt nedanför dess mynning drages maskhuset något tillsamman till en något trängre hals, hvilken en eller annan m.m. från sjelfva mynningkanten åter utvidgar sig och bildar en något upphöjd och tjockare ring, hvilken, de greniga armarne oafsedde, således utgör den öfre kanten af röret. För blotta ögat synes denna ring vara af fullkomligt lika beskaffenhet med den öfriga delen af maskröret, kanske endast sammansatt af finare skalfragment än det sammas nedre och ofta slutna ända. Denna mynningens tjockare och något uppsvällda ring är inuti ihålig, samt utlöper i tre stammar, som än äro belägna på nästan lika afstånd från hvarandra, än så att två äro något närmade hvarandra. Om man i förra fallet sammanbinder stammarnes bas, bildas en liksidig triangel, i sednare fallet får man en likbent sådan. Den uppsvällda ringen är, som nyss sades, ihålig, och de från den samma utgående stammarne äro äfven ihåliga, åtminstone till en del af sin längd. Om grenarnes ihålighet hos *Terebella flabellum* veta vi intet med säkerhet, men EHLERS säger, att hos *Aulorrhipis* ingen sådan ihålighet finnes, utan äro grenarne der fasta ända igenom. Stammarnes tjocklek och höjd variera mellan 1½ o. 2 m.m. Vid nämda höjd delar sig hvar och en af dem i flera smärre grenar, hvilka alla utbreda sig i ett plan, lagdt genom grundstammens och maskhusets längddiameter, och således gående genom det samma eller rättare genom mynningens medelpunkt. Detta är ej förhallandet med *T. flabellum*, der grenarne utbreda sig i ett plan, som mer eller mindre tangerar maskrörets långsida, eller hos *Aulorrhipis*, der stammen synes vara belägen nära mynningens medelpunkt. Hos de maskrör jag nu beskrifver råkas de plan, i hvilka de respektive stammarnes grenar utbreda sig, i rörmynningens midt, och utdraget delar hvart och ett af dessa maskröret längsefter i två nästan lika stora delar. Grenarnes spetsar äro alltid något ⁓-formigt böjda, och kröka sig utanför planet åt båda sidorna. Förhållandet med förgreningen är särdeles egendomligt.

De Bergenska exemplaren, hvilka äro bäst bibehållna, skilja sig något litet i anseende till förgreningen från de Azoriska. Jag redogör först för de bergenska.

Då man betraktar ett af dessa exemplar, finner man snart, att grenarnes antal på hvar och en af de tre från den uppsvällda mynningen utgående stammarne, sinsemellan jemförda, ej äro lika stora. Om man nämligen håller maskhuset framför sig så, att den sida eller hälft af mynningen, på hvilken de med det största antalet grenar försedda stammarne äro fästade, kommer att ligga närmast åskådaren, så har man till höger den stam, som bär de flesta grenarne; se fig. 1. Vi kunna beteckna denna med A. Till venster åter kommer den gren, som är A närmast i grenantal, B, och midt framför, på andra sidan den, som bär det minsta antalet C. Hvardera stammen delar sig ungefärligen 1½ m.m. från sin bas i två grenar af andra ordningen, och dessa åter hvardera i två af tredje ordningen. Detta hos grenen C, hos hvilken således ytterst finnas fyra grenar. Hos B åter utsänder en af tredje ordningens grenar ännu en af fjerde. Hos A åter utsända två grenar af tredje ordningen en fjerde ordningens gren, och på de exemplar jag undersökt var det städse de två öfversta grenarne af tredje ordningen, hvilka buro de två af fjerde ordningen. Stammen A kommer således ytterst att bära sex grenar, B fem, och slutligen C endast fyra. Grenarne synas alla hafva nått ungefär samma höjd från grundstammens bas, och kunna derför ej oäfvet liknas vid strålarne i en solfjäder.

Med de Azoriska exemplaren är förhållandet nästan enahanda. Den enda olikhet jag kunnat finna är den, att grenen B här har sju ändgrenar, grenen C åter fem och slutligen A endast sex. Således bär hvardera stammen en gren mera, och stammarnes läge synes vara omkastadt, så att den, som i förra fallet har det största antalet, i senare fallet har det minsta. Ehuru flera af exemplaren äro illa medfarna, synes dock denna förgrening från början hafva varit fullkomligt konstant och endast föga varierat i afseende på bigrenarnes fäste högre eller lägre upp på modergrenarne. Sådant är förhållandet med alla exemplar utom med ett enda. Hos detta finnes nämligen ej tre hufvudstammar utan fyra, belägna på lika afstånd från hvarandra. Af dessa äro två midt emot hvarandra liggande mindre än de begge öfriga och endast en gång delade. Af de två andra bär den ena sex slutgrenar, och den midt emot belägna endast fyra. Denna regelbundna förgrening talar ej för den af EHLERS uttalade åsigten om dessa grenars egenskap af att vara en sjelfständig organism och dertill en spongia, utan snarare för den, att de äro byggda till skydd för det i röret lefvande djuret.

I afseende på grenarnes inre och yttre beståndsdelar har jag funnit följande. Om man ytligt betraktar en af dem, synes den för blotta ögat bestå af en enda likartad massa af sammankittade sandkorn, skalfragment m. m.; större i stammens nedre ända, samt mindre och mindre ända ut till grenarnes midt, der den synes alldeles försvinna och lemna plats för en mot spetsarne hårfin, genomskinlig och hvitgul massa, och man tänker sig lätt, att dessa sandkorn och fragment äro sammankittade med eller sammanhållas af ett fastare ämne eller hölje, en fortsättning af den i grentopparne befintliga hvitgula massan.

Undersöker man sjelfva röret finner man, att skalfragmenten och sandkornen der äro fästade med sin ena sida utanpå rörväggens i det inre synliga membran. På grenarne och stammarne är förhållandet annorlunda. Här ligga de ej utanpå utan snarare inuti, samt äro utomkring omgifna af en nedtill tjockare, membranlik, fast, men något böjlig hud eller massa. Lägger man en af dessa grenar under mikroskopet, finner man att den består af följande delar. Innerst ligger, likasom märgen i ett träd, en massa fragment af åtskilliga fasta beståndsdelar. De flesta utgöras af sandkorn, stycken af musslor, foraminiferer, diatomeer, delar af trädstycken, samt slutligen och det i talrik mängd, isynnerhet mot grenarnes spetsar, knippen af spicula af spongior, liggande parallelt med grenens längsaxel. De mindre grenarnes kärna utgöres nästan ensamt af dessa kiselnålar, blandade med nålar af echinoderm-larver. Der en sådan bigren mynnar in i modergrenen, skjuter den förras af spongiespicula bestående kärna rätt in i modergrenens af sandkorn bestående, alltid *utan* att vidare blanda sig med denna sednare af sandkorn bestående. Härigenom synes tydligen, att de intagna fragmenten ej ändra sin en gång gifna plats, utan bibehålla sitt läge oförändradt. Skulle de i grenarne befintliga fragmenten tjena till "Spongians" närande, såsom EHLERS förmodar, så skulle nödvändigt ett slags cirkulation försiggå, och de en gång intagna ämnena, sedan det närande blifvit utdraget, åter utstötas, för att lemna rum för nya. Ett sådant förhållande eger ej rum, och någon anledning finnes således icke att antaga dessa inkomna föremål för födoämnen. Sjelfva spetsarne bestå oftast endast af en eller två sådana kiselnålar. De flesta nålarne äro afbrutna i flera stycken, och endast mera sällan träffas hela sådana. De flesta äro enaxliga, raka eller något böjda, och synas tillhöra flera olika arter. Att ej spicula tillhöra sjelfva grenarne, utan äro främmande, och endast tjena till att förläna styrka åt de annars svaga grenarne, synes deraf, att de flesta äro brutna och trasiga, hvilket i motsatt fall ej skulle vara händelsen.

Så väl grenarne, som stammen beklädas, som ofvan är nämdt, af en membran eller massa, som synes vara likartad med den inuti maskrörets vägg befintliga membranen, endast något tjockare än denna. Denna membran, hvilken nedtill vid stammarnes bas är tjockare än upptill vid grentopparne, består af likartade, endast till färgen något vexlande lag, hvilka löpa parallelt med grenarnes längdaxel, för öfrigt tätt omslutande den inre sandkärnan. Emellan denna massas särskilda lag finnas mycket sällan lösa fragment, och man kan uppställa som regel, att den är fullkomligt fri från sådana.

I vinklarne mellan de särskilda grenarne, samt mellan grenarne och de större stammarne utbreder sig den omgifvande membranen till en mellan de samma utspänd hud, hvilken visar flera skiktade lag af ett spolformigt utseende. Troligen tjena dessa lag till att fästa grenarne starkare vid hvarandra. Mellan lagen finnas, i synnerhet i grenvecken, talrika hopar af små rundade korn af obekant ämne, hvilket det lika litet lyckats mig som Ehlers att upplösa. Ehuru de flesta af dessa spolformiga kornhopar finnas mellan lagen, förekomma dock sådana äfven utanpå membranen, ehuru de der ej äro samlade i spolformiga hopar, utan synas mera jemt fördelade. I allmänhet finnes den spolformiga anordningen endast i grenvecken; på och i sjelfva stammarne ligga kornen vanligen i långa rader.

Dessa kornhopar har jag ej funnit hos alla exemplar. Hos ett saknas de nästan alldeles i grenarne, och hos samma exemplar äro de utanpå sjelfva membranen sittande inskränkta till ett fåtal. De förra tyckas således ej vara ett osvikligt kännetecken på grenarnes membranhölje, ehuru de, när de förekomma, stundom lemna en karakter till skiljandet af grenarnes membran från sjelfva maskrörets, der dessa hopar ej förekomma långt ned, med samma spolformiga utseende.

På denna membran synas, sedan de stora skalfragmenten och sandkornen blifvit undanrödda, talrika små korn, hvilka ega en påfallande likhet med de i grenarne befintliga, endast ordnade på ett afvikande sätt, i det att de ofta äro samlade i rosettlika hopar, ofta äfven oregelbundet strödda. Antager man, att flera sådana membraner lågo på hvarandra, samt att dessa sedan sågos från sidan i optisk genomskärning, så torde dessa kornhopar få ett spolformigt utseende, likasom i grenarne. Jag är derför böjd att antaga, att grenarne ej äro något annat än sjelfva maskhusets membran, förstärkt med flera lag, oregelbundet lagda på hvarandra, för att kunna såsom förgrenade ega den styrka, som är nödvändig för deras bestånd, och hvilken ytterligare ökas derigenom, att de i sig innesluta en mängd sandkorn, hvilka åt grenarne förläna en verkligen glasartad fasthet.

Enligt Ehlers äro dessa små korn analoga med de hos vissa hornspongior förekommande små kornen. De af O. Smidt afbildade kornen ega dock en större regelbundenhet och förefinnas i en helt annan matrix än de ofvan beskrifna.

Om EHLERS' åsigt vore riktig, att grenarne utgjorde en på maskröret fästad parasitisk spongia, så måste naturligen mellan densamma och sjelfva maskröret finnas en tydlig gräns. För att utröna denna kokade jag ett exemplar i kalilut, samt ett annat i med kopparoxid mättad kaustikammoniak. De på sjelfva maskröret sittande skalen afföllo då genast, de i grenarne qvarblefvo deremot, alldenstund sandkornen der ej äro belägna utanpå utan tätt omslutna af membranen. Denna sednare undergick en förändring deruti, att den såväl på grenarne som i röret svällde något upp och antog en något gulare mörk färg; grenarne en starkare än sjelfva rörmembranen. Detta torde komma deraf, att i grenarne består membranen af många flera och mycket tjockare lag än i maskröret. Färgen måste då synas mörkare på det tjockare laget än på det tunnare. Mellan maskrörets membran och stammarnes bildade sig en skarp gräns genom de i mynningringen inneslutna sandkornen. Nedanför denna ring börjar membranen att uppåt tilltaga i tjocklek, derigenom att flera nya lag tillkomma på det gamla. Dessa synas ej vara fullkomligt jemt fördelade, utan äro på somliga ställen tjockare än på andra. Der membranen kommit att vecka sig tyckas liksom långa bruna ådror sträcka sig nedåt maskrörets membran, men dessa äro hvarken fästade inuti eller utanpå densamma, utan endast uppkomna deraf, att membranen lagt sig i små längsgående veck, samt att skillnaden mellan lagen härigenom tydligen kan ses. Att dessa ådror skulle vara sjelfva spongian är otänkbart, derför att mellan dem och maskrörets membran en tydlig gräns saknas, och man skulle, om man antoge det förra, ledas till den slutsatsen, att hela den masken omgifvande membranen utgjorde en på densamma parasiterande "spongia". I båda fallen skulle man få en spongia eller en annan organism, i hvilken inga celler kunde urskiljas, och hvilken utgjordes allenast af en af homogena lag bestående membran, hvilken på samma gång utgjorde respirationens, digestionens och fortplantningens organ. Häremot kan visserligen invändas, att spongian ursprungligen kan hafva varit omgifven af sarkod, och att grenarne endast äro hårdnade sarkodfibrer, likt spongiolintrådarne hos hornspongiorna. I sådant fall skulle de främmande kropparne ej finnas i hornlaget utan i sarkodlaget, och på oskadade exemplar skulle detta nödvändigt sitta fästadt utanpå grenarne och äfven omgifva de på maskrörsmembranen synliga, mörkare ådrorna. Att detta senare ej eger rum har jag redan nämt, och på de exemplar jag undersökt, och hos hvilka ingen den ringaste anledning finnes till det antagandet, att de skulle vara fullständiga eller på något sätt skadade, finnes intet spår till ett sådant grenarne omgifvande sarkodlag. Förr än man verkligen funnit ett sådant, eger man ej den ringaste orsak till att antaga, att grenarne äro något annat än en af masken förfärdigad tillbyggnad till skydd för fiender, eller fördelaktig vid fångandet af små kringsimmande djur. Visserligen hafva vi ännu inga iakttagelser öfver det sätt, hvarpå masken skulle kunna förfärdiga dessa grenar, men troligen hafva tentaklen dervid varit i verksamhet. Prof. S. Lovén har till mig yttrat den förmodan, att djuret med tentaklen fångat sandkornen, samt sedan omgifvit dem med ett stelnande slem. En sådan tolkning synes mig äfven i hög grad sannolik.

Ehlers torde kunna stödja sitt påstående genom att anföra en spongia, i hvilkens hornt rådar finnas inbäddade sandkorn. En sådan är *Dysidea fragilis* Johnston. Dock finnes en väsendtlig olikhet mellan *Dysidea* och *Aulorrhipis;* den förras spongiolintrådar omgifvas af en mängd sarkod och protoplasma, och ingen saknas af de karakterer, hvilka böra återfinnas hos alla spongior. Den enda egenheten är den, att hornt rådarne innesluta sandkorn. Hos *Aulorrhipis* åter saknas alla karakterer som utmärka spongiorna, ja alla som öfverhufvud taget äro utmärkande för sjelfständiga organismer, huru lågt stående de än må vara: den saknar celler, förvandlade eller ursprungliga.

Ehlers är äfven af den meningen, att *Aulorrhipis* är nära beslägtad med *Stromatopororna,* en grupp af försteningar, hvilkas plats i systemet hittills ingen författare lyckats angifva. Att Stromatopororna ej äro hornspongior är säkert, ty förutom det förhållandet, att hornväfnad, såvida den ej innehåller kalk eller kisel, ej har kunnat blifva förstenad, finnes ingen likhet mellan Stromatopororna och spongiorna, vare sig horn-, kalk- eller kisel-spongior. Åtminstone är förhållandet sådant med de Gotländska representanterna af denna grupp.

Hvad Stromatoporornas natur beträffar, tror jag mig med temlig säkerhet kunna påstå, att dessa länge omtvistade organismer äro ofantliga Hydroidstockar, jättelika i förhållande till de nu lefvande, endast aflägse beslägtade med de ännu lefvande Milleporiderna. Denna åsigt är grundad på undersökningar, för hvilka jag hoppas att framdeles få tillfälle att redogöra.

Slutligen må här sammanfattas några af de skäl, hvilka tala för, att *Aulorrhipis* ej är en sjelfständig spongia, utan endast en förgrening af maskrörets öfre ända.

1). Saknas hos *Aulorrhipis* celler eller märken efter sådana.

2). Finnes ingen särskild gräns mellan grenarne (Aulorrhipis) och sjelfva maskröret.

3). Är det otänkbart, att kiselnålarne och de andra främmande partiklarne skulle utan påtryckning inkomma i de smala, trådfina grenarne, som dessutom äro hårda som kitin eller hornämne.

4). Består maskröret af samma materie, som grenarne sjelfva.

5). Skulle de främmande kropparne, utifrån småningom inträngande i spongian, dels träffas på grenarnes yta, dels träffas inträngande i den gulaktiga, sandkornen omgifvande massan. Detta är nästan aldrig fallet.

6). Om en del af de främmande kropparna skulle tjena till föda åt spongian, borde de ej träffas i kornlaget, utan i ett detta omgifvande sarkodlag. Motsatsen är fallet.

7). Om detta antagande skulle anses obehöfligt, så borde åtminstone en utförsgång finnas för de i stammarne inneslutna ämnena och den i smågrenarne befintliga massan till slut blanda sig med den i de stora grenarne befintliga. Detta är ej händelsen. Ju längre ned i stammarne, desto större äro de främmande partiklarne.

För det här beskrifna *Terebellid*-röret föreslår jag tills vidare namnet *Terebella palmata*, då det kan synas afgjordt, att det tillhör en från *Terebella flabellum* och *Aulorrhipis elegans* skiljd art.

Förklaring af figurerna.

Tafl. I.

Fig. 1. Ett förstoradt rör af *Terebella palmata* n. sp. *A* gren med sex armar, *B* med fem, *C* med fyra.

Fig. 2. Ett exemplar, hvars grenbildning afviker från de öfrigas genom att hafva fyra stammar i stället för tre. Något förstoradt.

Fig. 3. Ett exemplar från England, obekant lokal. På detta finnas på hvardera sidan af rörmynningen två flikar, hvilka ej egentligen sammanhänga med hvarandra. Flikarne äro parallela och visa i kanterna uppåt och åt sidorna en förgrening, ej olik den hos grenarne af *Terebella palmata*. På somliga af dessa grenar utgöras smågrenarne allenast af ett enda långt rör af någon hydroid, omgifvet af en membran, hos andra bestå de ungefär af samma beståndsdelar, som hos *Terebella flabellum* och *Terebella palmata*. Exemplaret var så skadadt, att förgreningen ej kunde närmare utrönas.

Tafl. II.

Fig. 4. En af grenarne sedd i stark förstoring, visande den inre sandmassan. Från en af sidogrenarne inskjuter ett af kiselnålar bestående knippe, som ej blandar sig med den i stora stammen befintliga massan.

I grenvecken synas de spolformiga hoparne af de små kornen; likaså i den grenarne omgifvande membranen.

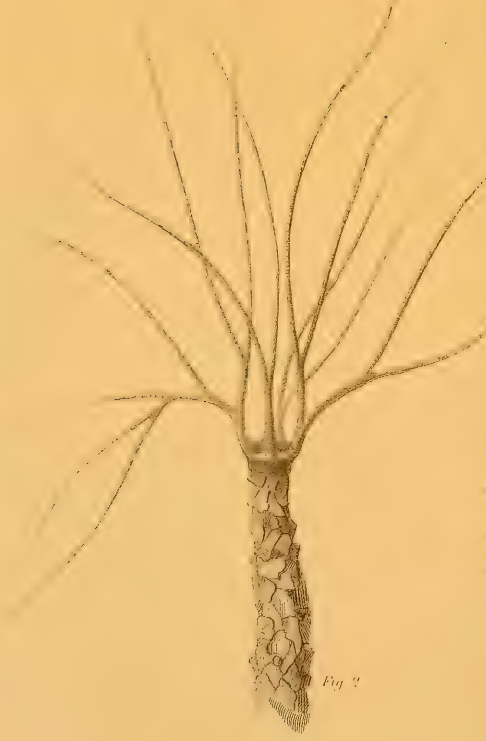


Fig 2

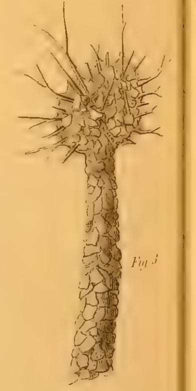


Fig 3

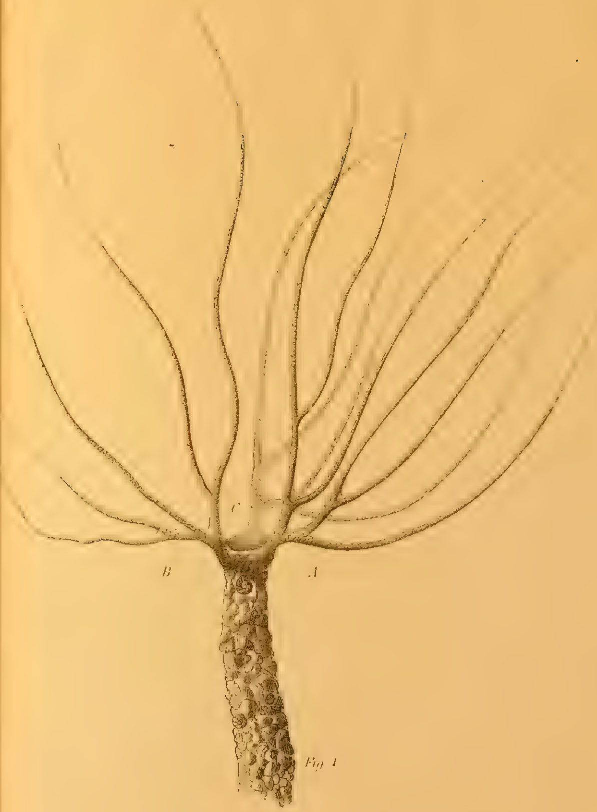
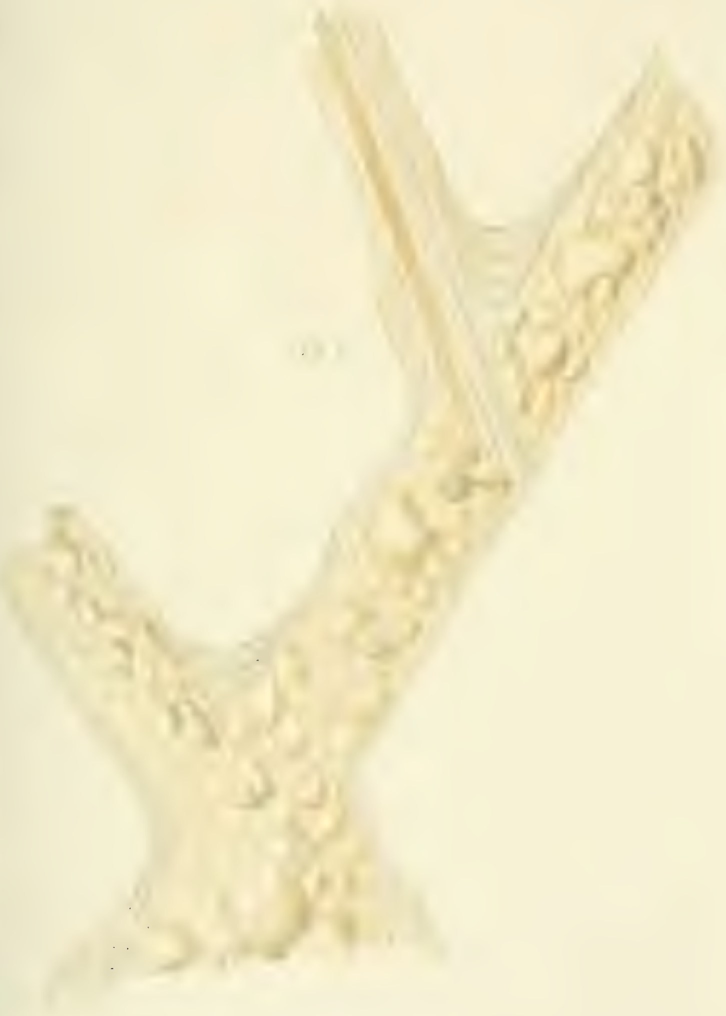


Fig 1



[illegible]

BIHANG TILL K. SVENSKA VET. AKAD. HANDLINGAR. Band. 2. N:o 4.

INDEX

SPECIERUM NOCTUARUM ET GEOMETRARUM

IN SCANDINAVIA HUCUSQUE DETECTARUM.

AUCTORE

H. D. J. WALLENGREN.

MEDDELADT DEN 8 OKTOBER 1873.

STOCKHOLM, 1874.
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. BOKTRYCKARE.

In indice sequente species Noctuarum et Geometrarum omnes enumeravi, quæ, quantum scio, intra limites Sueciæ et Norvegiæ hucusque sunt lectæ. Provincias patriæ, in quibus sunt repertæ, semper et accurate nominavi, ut distributio cujusque speciei intra regionem pateret. Gratus agnosco me de locis natalibus, in quibus species sint inventæ, ab amicis in multo denuntiatum fuisse, nullo vero tempore, nisi aperte designavi, speciem adnotavi, de cujus jure indigenæ incertus fui, ne animalculum ex aliena terræ parte in fauna nostra nomine suo locum expleret.

Inter provincias Scandinaviæ omnes Scania tam sole quam coelo plantisque Germaniæ quam maxime est similis, unde efficitur ut lepidoptera cum hac terra habeat permulta communia, quæ in reliquis regionibus Sveciæ frustra exquiramus. Smolandia rursus, pinetis abundans, est celsa et clivosa, quare limitem erga septentrionem specierum non paucarum efficit, et species iterum tales ibi prodeant, quales regionibus montosis proxime pertineant. Westrogothia et Ostrogothia ex parte sunt humiles, sed præsertim septentrionem versus montosæ. His igitur provinciis jam species aliquot alpestres, etsi paucas et quasi segreges, juxta species planitiei in indice nostra reperimus adsignatas. Wermlandia, Dalecarlia et Jemtlandia jam intra regionem alpestrem sitæ sunt, qua de caussa species ad hanc regionem pertinentes ibi sat numerosæ sunt, dum species haud paucæ regionis humilioris ab his provinciis se removent et in terras juxta mare balticum sitas: Sudermanniam, Uplandiam, Gestriciam, Helsingiam et Angermanniam procurrunt. Uplandia tamen et deinde Helsingia limitem specierum meridionalium multarum erga septentrionem efficiunt. In Bottnia septentrionali denique species tales reliquæ fere omnes remanent, enim species tantum sunt perpaucæ, quæ montes transgrediuntur et in Nordlandiam et Finmarkiam Norvegiæ procurrunt.

Quod iterum ad Norvegiam attinet, regiones ejus Aggerhusia, Smalenenia et Jarlsbergia sunt magis planæ et coeli mitiori apertæ, quare etiam species lepidopterorum meridionales haud paucæ ibi degant vitam, sed Gudbrandsdalia, Buskerudia et Hedemarkia cum Vermlandia et Dalecarlia Sueciæ hac in re multum habent commune, quoniam juga montium, ab alpibus dowreensibus emissa, illas provincias secant. Alpes illæ vero ipsæ sunt limites boreales multorum lepidopterorum, quæ in regionibus trans alpes istas minime occurrunt. Fauna denique harum provinciarum transalpinarum: Romedaliæ, Nummedaliæ etc. caracterem jam borealem ostendit, etsi lepidoptera nonnulla meridionalia ibi adsint; sed major eorum numerus usque ad limites Nordlandiæ haud evagatur.

Species iterum boreales, quarum altera pars est circumpolaris vel saltem in tractibus aut Labradoriæ et Groenlandiæ aut Fenniæ et Sibiriæ occurrens, altera vero montibus et alpibus excelsis est propria, vario modo erga meridiem evagantur. Illa pars lepidopterorum haud ultra limites Nordlandiæ in Norvegia et limites Lapponiæ meridionalis in Suecia, hæc vero usque in tractus dowreenses Norvegiæ et in Vermlandiam saltem borealem Sueciæ, ad austrum procurrit. Sed etiam adest differentia in destributione specierum intra limites regionis ipsius, quam inhabitant. Hæ species in Nordlandia et Finmarkia usque ad litus maris descendunt, sed in provinciis peninsulæ magis meridionalibus tantum in cacuminibus montium occurrunt.

Species occidentales et species orientales h. e. talia lepidoptera, quorum expansio geographica in reliqua Europa aut erga occidentem aut erga orientem est maxima, etiam peninsulam nostram inhabitant. Utraque tamen species apud nos sua utitur consuetudine. Species itaque occidentales Aggerhusiam, Smalaneniam, Vestrogothiam, Hallandiam vel Scaniam occidentalem, sed species orientales Ostrogothiam, Gottlandiam, Blekingiam vel Scaniam orientalem incolant. Hoc modo in peninsula nostra adsunt lepidoptera, quæ aut in Batavia vel in Anglia aut in Curonia, Livonia, Estonia vel Fennia copiosius prodeunt, et illam ob rem ut procubitores faunæ alienæ a nobis tantum judicantur. Discrimen idem inter lepidoptera nonnulla provinciarum borealium observatur, Nordlandia enim et Finmarkia species groenlandicas et labradorienses, sed

Lapponia species fennicas et sibericas hospitio acceperunt. Montes Kölen sit dicti in parte peninsulæ nostræ boreali, terra vero excelsa Scaniæ intermediæ et Smolandiæ in parte ejus meridionali species illas occidentales et orientales limitare videntur.

Non possum denique intermittere quin commemorem adjumentum, quod Entomologi patriæ in locis natalibus specierum indicandis mihi dederunt. Dom. BOHEMAN, dum viveret, D. D. ZETTERSTEDT, THEDENIUS, EDGREN, FORSELL, GADAMER, AURIVILLIUS, WISTRÖM et FREDRIKSSON e Suecia, et D. D. SIEBKE SÖLSBERG et SPARRE SCHNEIDER e Norvegia mihi nuntios maximi momenti protulerunt et sine horum fautorum et amicorum adminiculo indicem non nisi mancam et inperfectam tradare potuissem.

I. Noctuæ.

1 Gen. Plastenis. B.

1. *P. retusa.* LIN. Scania.
2. *P. Subtusa.* FAB. Scania, Bahusia, Uplandia.

2 Gen. Cosmia. TR.

3. *C. paleacea.* ESP. Scania, Smolandia, Ostrogothia, Uplandia, Helsingia.

3 Gen. Calymnia. HÜBN.

4. *C. trapezina.* LIN. Scania, Blekingia, Bahusia, Smolandia, Westrogothia, Gottlandia, Uplandia.
5. *C. affinis.* LIN. Scania.
6. *C. pyralina.* VIEW. Gottlandia.

4 Gen. Dicycla. GN.

7. *D. oo* LIN.. Scania, Westrogothia, Uplandia.

5 Gen. Dyschorista. LED.

8. *D. suspecta.* HÜBN. Sudermannia, Uplandia. Norvegia: Aggerhusia.
9. *D. fissipuncta.* HAW. (Ypsilon Borkh.) Scania. Norvegia: Gudbrandsdalia.

6 Gen. Ammoconia. LED.

10. *A. cæcimacula.* FABR. Scania, Smolandia, Ostrogothia, Uplandia.

7 Gen. Panolis. HÜBN.

11. *P. telifera.* PAYK. (Piniperda Panz.) Scania, Smolandia, Ostrogothia, Dalecarlia, Jemtlandia, Helsingia.

8 Gen. **Pachnobia.** Gn.

12. *P. rubricosa.* Fab. Scania, Gottlandia, Uplandia, Helsingia.
13. *P. carnea.* Thbg. Scania, Hallandia, Lapponia borealis. Norvegiæ montes.

9 Gen. **Tæniocampa.** Gn.

14. *T. gothica.* Lin. Scania, Smolandia, Vestrogothia, Uplandia, Helsingia, Lapponia. Norvegia: Aggerhusia.
    var. gothicina. H. S. Lapponia.
15. *T. miniosa.* Fab. Scania.
16. *T. pulverulenta.* Esp. (Cruda Treit.) Scania.
17. *T. populeti.* Fab. Scania.
18. *T. gracilis.* Fab. Scania, Uplandia.
19. *T. incerta.* Hufn. Scania, Smolandia, Vestrogothia, Uplandia. Norvegia: Aggerhusia.

10 Gen. **Cleoceris.** B.

20. *C. viminalis.* Fab. Scania, Vestrogothia, Uplandia, Helsingia, Lapponia inferior.

11 Gen. **Orthosia.** Ochs.

21. *O. lota.* Clerk. Scania, Smolandia, Vestrogothia, Helsingia.
22. *O. circellaris.* Hufn. Scania, Smolandia, Uplandia.
23. *O. helvola.* Lin. Scania, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Sudermannia, Uplandia, Helsingia.
24. *O. nitida.* Fabr. Smolandia.
25. *O. litura.* Lin. Scania, Smolandia, Vestrogothia, Uplandia, Helsingia.
26. *O. iris.* Zett. (Cracis H. S.) Lapponia intermedia.

12 Gen. **Xanthia.** Treit.

27. *X. gilvago.* Esp. Scania.
    var. palleago. Hübn. Ostrogothia, Helsingia.
28. *X. fulvago.* Lin. Scania, Smolandia, Ostrogothia, Sudermannia, Uplandia, Lapponia inferior.
    var. flavescens Esp. Scania, Uplandia.
29. *X. flavago.* Fab. Thbg. Scania, Smolandia, Westrogothia, Uplandia, Helsingia, Bottnia septentrionalis.
30. *X. aurago* Fab. Scania.
31. *X. sulphurago.* Fab. Scania.
32. *X. citrago.* Lin. Scania, Bahusia, Uplandia.

13 Gen. **Oporina.** B.

33. *O. croceago.* Fab. Scania, Vestrogothia.

14 Gen. **Orrhodia.** Hübn.

34. *O. rubiginea.* Fab. Scania, Smolandia, Vestrogothia. Norvegia: Nordlandia.
35. *O. ligula.* Esp. (Spadicea Gn.) Uplandia.
36. *O. vaccinii.* Lin. Scania, Smolandia, Oelandia, Bahusia, Uplandia.
37. *O. vau punctatum.* Esp. (masoreta Thbg) secundum Thunberg in Suecia lecta, non vero reinventa.

15 Gen. **Scopelosoma.** Curt.

38. *S. satellitia.* Lin. Scania, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia. Norvegia: Gudbrandsdalia.

16 Gen. **Asteroscopus.** B.

39. *A. nubeculosus* Esp. Uplandia. Norvegia: Aggerhusia.
40. *A. sphinx.* Hufn. Scania. Norvegia: Smalenenia.

17 Gen. **Dasypolia.** Gn.

41. *D. Templi.* Thbg. Scania, Hallandia, Smolandia, Ostrogothia, Uplandia, Dalecarlia. Norvegia: ad Bergen.

18 Gen. **Dichonia.** Hübn.

42. *D. aprilina.* Lin. Vestrogothia, Vestmannia, Uplandia.

19 Gen. **Chariptera.** Gn.

43. *Ch. viridana.* Walch. (culta Fab.) Scania, Uplandia, Dalecarlia, Bottnia septentrionalis, Lapponia meridionalis.
44. *Ch. gemmea.* Treit. Bottnia septentrionalis, Lapponia.

20 Gen. **Dryobota.** Led.

45. *D. protea.* Borkh. Scania, Blekingia, Smolandia, Bahusia, Ostrogothia, Uplandia. Norvegia: Aggerhusia.

21 Gen. **Miselia.** Steph.

46. *M. oxyacanthæ.* Lin. Scania, Uplandia.

22 Gen. **Xylina.** Ochs.

47. *X. ornithopus.* Hufn. Scania, Smolandia, Ostrogothia, Gotlandia, Uplandia.
48. *X. lamda* Fab. Lapponia.

Var. Zinckenii. Treit. Scania.
Var. Somniculosa, Hering. Scania, Lapponia.

49. *X. ingrica.* H. S. Lapponia, Norvegia.
50. *X. furcifera.* Hufn. (conformis Fab.) Scania, Smolandia Bahusia, Ostrogothia, Uplandia, Dalecarlia, Helsingia, Lapponia intermedia.
51. *X. socia.* Rott. (petrificata Fab.) Smolandia, Ostrogothia, Uplandia.

23 Gen. **Calocampa.** Steph.

52. *C. vetusta.* Hübn. Scania, Smolandia, Gottlandia, Uplandia, Helsingia.
53. *C. exoleta.* Lin. Scania, Blekingia, Smolandia, Ostrogothia, Uplandia,
54. *C. solidaginis.* Hübn. Smolandia, Helsingia, Bottnia septentrialis, Lapponia meridionalis et intermedia. Norvegia meridionalis.

24 Gen. **Xylocampa.** Gn.

55. *X. areola.* Esp. (lithoriza Borkh.) in Sueccia secundum Treitschke, non vero reinventa.

25 Gen. **Calophasia.** Steph.

56. *C. lunula.* Hufn. Scania.

26 Gen. **Cucullia.** Schrank.

57. *C. argentea.* Hufn. Scania, Gottlandia.
58. *C. absinthii.* Lin. Scania.
59. *C. artemisiæ.* Hufn. Scania.
60. *C. tanaceti.* Schiff. Scania.
61. *C. chamomillæ.* Schiff. Scania.
62. *C. umbratica.* Lin. Scania, Blekingia, Smolandia, Gottlandia, Ostrogothia, Uplandia, Helsingia. Norvegia: Smalenenia.
63. *C. asteris.* Schiff. Scania.
64. *C. scrophulariæ.* Caprieux. Scania.
65. *C. verbasci.* Lin. Scania, Oelandia.

Obs. C. lactucæ, Fab. a Dom. Zetterstedt ut incola Sueciæ allata, haud in Scandinavia reperta.

27 Gen. **Xylomyges.** Gn.

66. *X. conspicillaris.* Lin. Uplandia.

28 Gen. **Axylia.** Hübn.

67. *A. putris* Lin. Scania, Smolandia, Uplandia.

29 Gen. **Cloantha.** B.

68. *C. polyodon.* Clerk. (perspicillaris Lin.). Scania, Ostrogothia, Uplandia.

30. Gen. **Hyppa.** Dup.

69. *H. rectilinea.* Esp. Ostrogothia, Bottnia septentrionalis, Lapponia.

31 Gen. **Dipterygia.** Steph.

70. *D. scabriuscula.* Clerk. (pinastri Lin.). Scania, Smolandia, Ostrogothia, Vestrogothia, Uplandia.

32. Gen. **Trachea.** Hübn.

71. *T. atriplicis.* Lin. Scania, Blekingia.

33 Gen. **Hadena.** Treit.

72. *H. dentina.* Esp. Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Gottlandia, Uplandia, Helsingia, Lapponia. Norvegia: Aggerhusia, Gudbrandsdalia, Ostrodalia, Dowre.
var. Hilaris. Zett. Scania, Oelandia, Lapponia.
73. *H. glauca.* Hübn. (frigida Zett.). Smolandia, Uplandia, Helsingia, Lapponia. Norvegiæ alpes.
var. Lappo. Dup. Zett. (quadriposita Zett.). Lapponia borealis.
74. *H. contigua.* Vill. Scania, Smolandia, Uplandia, Helsingia.
75. *H. genistæ.* Borkh. Uplandia.
76. *H. thalassina.* Rott. Scania.
77. *H. dissimilis.* Knock. (suasa Borkh.). Scania, Blekingia. Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia. Norvegia: Aggerhusia, Gudbrandsdalia.
78. *H. oleracea.* Lin. Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Nericia, Uplandia, Helsingia, Lapponia. Norvegia: Gudbrandsdalia.
79. *H. pisi.* Lin. Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Uplandia, Helsingia, Jemtlandia, Bottnia septentrionalis, Lapponia meridionalis, Norvegia: Smalenenia.
80. *H. brassicæ.* Lin. Scania, Smolandia, Vestrogothia, Uplandia, Helsingia, Lapponia meridionalis.
81. *H. albicolon.* Hübn. Scania, Uplandia.
82. *H. trifolii.* Rott. (chenopodii Fab.). Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Uplandia.

83. *H. persicariæ.* Lin. Scania, Blekingia.
84. *H. reticulata.* Vill. (saponariæ Borkh.) Scania, Blekingia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia.
85. *H. cucubali* Fuessl. Scania, Blekingia, Smolandia, Hallandia, Vestrogothia, Gottlandia, Uplandia, Dalecarlia, Lapponia borealis. Norvegia: Ostrodalia.
86. *H. bicruris*, Hufn. (capsincola Hübn.). Scania, Smolandia, Ostrogothia, Uplandia, Helsingia. Norvegia: Gudbrandsdalia.
87. *H. carpophaga.* Borkh. Scania, Sudermannia, Uplandia.
88. *H. compta.* Fab. Scania.
89. *H. nana.* Rott. (conspersa Hübn.). Scania, Blekingia, Ostrogothia, Jemtlandia, Helsingia. Norvegia: Dowre.
90. *H. albimacula.* Borkh. Scania, Vestrogothia.
91. *H. filigramma.* Esp. *var. xanthocyanea.* Hübn. Blekingia.
92. *H. proxima.* Hübn. (labecula Zett.). Ostrogothia, Uplandia, Dalecarlia, Helsingia.
93. *H. dowreensis.* Wocke. Norvegia: Dowre, secundum Staudinger. A nobis nondum visa.
94. *H. chrysozona.* Borkh. (dysodea Hübn.). Scania, Uplandia.
95. *H. bicolorata.* Hufn. (serena Fab.) Scania, Uplandia.

96. *H. tincta.* Brahm. Scania, Smolandia, Ostrogothia, Uplandia.
97. *H. advena.* Fab. Scania, Blekingia, Ostrogothia, Uplandia.
98. *H nebulosa.* Hufn. Smolandia, Ostrogothia.

34 Gen. **Aplecta.** B.

99. *A. occulta.* Lin. Scania, Smolandia, Oelandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia, Helsingia, Lapponia.
var. implicata. Lef. (extricata Zett.). Lapponia borealis.
100. *A. prasina.* Fab. (herbida Hübn.). Scania, Vestrogothia, Uplandia.
101. *A. cincera.* H. S. (Zelleri H. S.). Sudermannia.
102. *A. speciosa.* Hübn. (arctica Zett.). Dalecarlia, Lapponia.

35 Gen. **Polia.** Treit.

103. *P. polymita.* Lin. Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia, Helsingia, Lapponia.
104. *P. flavicincta.* Fab. Scania, Blekingia.
105. *P. chi.* Lin. Scania, Smolandia, Vestrogothia, Uplandia, Helsingia. Norvegia: Aggerhusia.

36 Gen. **Luceria.** HEINEM.

106. *L. virens.* LIN. Scania, Hallandia, Gottlandia.

37 Gen. **Mamestra.** OCHS.

107. *M. porphyrea.* ESP. (satura Hübn). Scania, Vestrogothia, Uplandia, Helsingia, Bottnia septentrionalis, Lapponia. Norvegia: Aggerhusia.
108. *M. adusta.* ESP. Scania, Smolandia, Ostrogothia, Uplandia, Helsingia, Bottnia septentrionalis, Lapponia.

38 Gen. **Ilarus.** B.

109. *I. ochroleucus.* TREIT. Scania, Gottlandia.

39 Gen. **Charæas.** STEPH.

110. *Ch. graminis.* LIN. Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Gottlandia, Uplandia, Dalecarlia, Helsingia, Lapponia. Norvegia: Smalenenia, Jarlsbergia, Gudbrandsdalia, Ostrodalia, Dowre, Finmarkia.

40 Gen. **Neuronia.** HÜBN.

111. *N. popularis.* FAB. Scania, Vestrogothia, Ostrogothia, Gottlandia, Uplandia.
112. *N. cespitis.* FAB. Scania, Ostrogothia, Uplandia.
113. *N. leucophæa.* VIEW. Scania, Blekingia.

41 Gen. **Apamea.** TREIT.

114. *A. testacea.* HÜBN. Scania.

42 Gen. **Luperina.** B.

115. *L. lateritia.* HUFN. Scania, Smolandia, Oelandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia, Helsingia. Norvegia: Ostrodalia.
116. *L. monoglypha.* HUFN. (polyodon Treit.). Scania, Oelandia, Gottlandia, Ostrogothia, Vestrogothia, Uplandia. Norvegia: Aggerhusia.
117. *L. abjecta.* HÜBN. Scania, Smolandia, Uplandia.
118. *L. furva.* HÜBN. Scania.
119. *L. sordida.* BORKH. (infesta TREIT). Scania.
120. *L. basilinea.* FAB. Scania, Smolandia, Bahusia, Vestrogothia, Ostrogothia, Oelandia, Gottlandia.
121. *L. rurea.* FAB. Scania, Blekingia, Vestrogothia, Ostrogothia, Sudermannia, Uplandia, Helsingia. Norvegia: Smalenenia; dioecesis Bergensis.

122. *L. scolopacina.* Esp. Scania.
123. *L. hepatica.* Lin. Hübn. Scania.
124. *L. gemina.* Hübn. Scania, Uplandia.
125. *L. secalis.* Bjerk. (oculea Lin. Fabr. didyma Esp.) Scania, Smolandia, Oelandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia, Helsingia.
126. *L. literosa* Haw. Vestrogothia, Oelandia, Gottlandia, Uplandia.
127. *L. strigilis.* Clerk. Lin. Scania, Blekingia, Gottlandia, Oelandia, Ostrogothia, Uplandia.
Var. latruncula. Lang. Scania, Smolandia, Ostrogothia, Uplandia. Norvegia: Aggerhusia.
128. *L. bicoloria.* Vill. (furuncula Treit.) Scania.

43 Gen. **Crymodes.** Gn.

129. *C. exulis.* Lef. (marmorata Zett.) Lapponia meridionalis. Norvegia: Dowre.
130. *C. Maillardi.* Hübn. Norvegiæ alpes, secundum Staudinger.

44 Gen. **Helotropha.** Led.

131. *H. Haworthii.* Curt. Bottnia septentrionalis, Lapponia intermedia et borealis.
132. *H. nictitans.* Lin. Scania, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Gottlandia, Uplandia. Norvegia: Aggerhusia Dowre.
133. *H. leucostigma.* Hübn. Scania.

45 Gen. **Hydroecia.** Gn.

134. *H. micacea.* Esp. Scania, Gottlandia, Bahusia, Vestrogothia. Norvegia: Aggerhusia.

46 Gen. **Gortyna.** Ochs.

135. *G. ochracea.* Hübn. Scania.

47 Gen. **Nonagria.** Ochs.

136. *N. typhæ.* Thbg. Esp. (arundinis Fab.) Scania, Vestrogothia, Uplandia.
137. *N. cannæ.* Ochs. Scania.
138. *N. neurica.* Hübn. Schmidt. Scania.
139. *N. geminipuncta.* Hatch. Scania.
140. *N. nexa.* Hübn. Scania.

48 Gen. **Tapinostola.** Led.

141. *T. elymi.* Treit. Scania.
142. *T. fulva.* Hübn. Smolandia, Uplandia.

49 Gen. **Leucania.** Ochs.

143. *L. pallens.* Lin. Scania, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Gottlandia, Uplandia. Norvegia: Aggerhusia.
144. *L. impura.* Hübn. Scania, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia.
145. *L. obsoleta.* Hübn. Scania, Uplandia.
146. *L. comma.* Lin. Scania, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia. Norvegia: Smalenenia.
147. *L. conigera.* Fab. Scania, Smolandia, Gottlandia, Ostrogothia, Uplandia. Norvegia: Gudbrandsdalia.
148. *L. albipuncta.* Fab. Scania.
149. *L. lithargyrea.* Esp. Scania, Oelandia, Ostrogothia.
150. *L. turca.* Lin. Ostrogothia.

50 Gen. **Mythimna.** Gn.

151. *M. imbecilla.* Fab. Vestrogothia. Norvegia: Aggerhusia.

51 Gen. **Cerigo.** B.

152. *C. matura.* Hufn. Vestrogothia, Ostrogothia, Gottlandia.

52 Gen. **Agrotis.** Treit.

153. *A. linogrisea.* Schiff. Vestrogothia, Uplandia.
154. *A. fimbria.* Lin. Scania, Blekingia, Smolandia.
155. *A. pronuba.* Lin. Scania, Blekingia, Smolandia, Bahusia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia.
    var. innuba. Treit. Scania, Smolandia, Bahusia, Vestrogothia, Uplandia.
156. *A. orbona.* Hufn. Scania, Blekingia, Bahusia, Vestrogothia, Gottlandia, Uplandia.
157. *A. comes.* Hübn. Scania, Ostrogothia.
158. *A. strigula.* Thbg. (porphyrea Hübn.) Scania, Smolandia, Oelandia, Ostrogothia, Gottlandia, Helsingia.
159. *A. polygona.* Fab. Scania, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia.
160. *A. signum.* Fab. (sigma Hübn.) Scania.
161. *A. subrosea,* Steph. Vestrogothia.
162. *A. sobrina.* Gn. Lapponia secundum Staudinger.

163. *A. augur.* FAB. Scania, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia, Helsingia, Bottnia septentrionalis. Norvegia: Ostrodalia.

164. *A. obscura.* BRAHM. (ravida Hübn.) Scania, Oelandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Jemtlandia, Helsingia.

165. *A. carnica.* HER. (alpicola Zett.). Herjedalia, Lapponia. Norvegia: Dowre.

166. *A. hyperborea.* ZETT. (aquilonaris Zett.) Lapponia borealis. Norvegia: Finmarkia.

167. *A. triangulum.* HUFN. Scania, Smolandia, Vestrogothia, Uplandia.

168. *A. baja.* FAB. Vestrogothia, Ostrogothia.

169. *A. glossematis.* WALLENGR. Scania.

170. *A. c nigrum.* LIN. Scania, Vestrogothia, Ostrogothia, Gottlandia, Uplandia, Lapponia meridionalis. Norvegia: Smalenenia.

171. *A. ditrapezium.* BORKH. Scania, secundum ZETTERSTEDT.

172. *A. stigmatica.* HÜBN (rhomboidea Treit.) Scania, Smolandia, Ostrogothia.

173. *A. xantographa.* FAB. Vestrogothia.

174. *A. umbrosa.* HÜBN. Scania.

175. *A. rubi.* VIEW. Smolandia, Uplandia.

176. *A. brunnea.* FAB. Scania, Ostrogothia.

177. *A. conflua.* TREIT. (borealis & diducta Zett.). Lapponia. Norvegia: Dowre.

178. *A. festiva.* HÜBN. Scania, Smolandia, Ostrogothia, Uplandia, Lapponia intermedia.

179. *A. depuncta.* LIN. Exemplum hujus speciei Dom. WAHLBERG invenit, sed locum non indicavit.

180. *A. cuprea.* HÜBN. Ostrogothia, Gottlandia, Dalecarlia, Helsingia. Norvegia: Aggerhusia.

181. *A. plecta.* LIN. Scania, Blekingia, Smolandia, Uplandia, Helsingia.

182. *A. fennica.* TAUSCH. Scania, Uplandia, Lapponia meridionalis.

183. *A. simulans.* HUFN. (pyrophila Fab.) Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia, Helsingia. Norvegia: Gudbrandsdalia.

184. *A. lucernea.* LIN. (cinerea Zett.) Scania, Bahusia, Ostrogothia, Uplandia, Helsingia. Norvegia: Dowre.

185. *A. grisescens.* TREIT. Sudermannia.

186. *A. decora.* HÜBN. Vestrogothia, Ostrogothia, Sudermannia. Norvegia: Dowre.
187. *A. exclamationis.* LIN. Scania, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia, Lapponia. Norvegia: Smalenenia, Ostrodalia.
188. *A. ripæ.* HÜBN. *var. Weissenbornii.* FR. (obotritica Schmidt). Scania.
189. *A. recussa.* HÜBN (tetrastigma Zett.) Helsingia, Bottnia septentrionalis, Lapponia. Norvegiæ alpes.
190. *A. tritici.* LIN. Scania, Vestrogothia, Uplandia, Helsingia. Norvegia: Aggerhusia.
191. *A. vitta.* HÜBN. Scania, Ostrogothia, Uplandia.
192. *A. norvegica.* STAUD. Norvegia: Dowre, secundum STAUDINGER. A nobis nondum visa.
193. *A. nigricans.* LIN. Scania, Blekingia, Smolandia, Ostrogothia, Uplandia.
194. *A. obelisca.* HÜBN. Scania, Smolandia, Sudermannia.
195. *A. ypsilon.* ROTT. (suffusa Hübn.). Scania, Vestrogothia, Gottlandia, Uplandia. Norvegia: Aggerhusia.
196. *A. segetum.* SCHIF. Scania, Smolandia, Gottlandia, Uplandia, Lapponia meridionalis.
197. *A. corticea.* HÜBN. Scania, Gottlandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia. Norvegia: Gudbrandsdalia.
198. *A. vestigialis.* ROTT. Scania, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Gottlandia.
199. *A. præcox.* LIN. Scania.

53 Gen. **Anomogyna.** STAUD.

200. *A. lætabilis.* ZETT. (obliterata Zett. Schoenherri H. S.). Lapponia borealis. Norvegiæ montes.

54 Gen. **Grammesia.** STEPH.

201. *G. trigrammica.* HUFN. (evidens Thbg). Scania, Blekingia, Oelandia, Gottlandia, Hallandia, Bahusia.

55 Gen. **Caradrina.** OCHS.

202. *C. morpheus.* HUFN. Scania, Ostrogothia, Uplandia, Helsingia. Norvegia: Romsdalia, Gudbrandsdalia.
203. *C. quadripunctata.* FAB. (cubicularis BORKH.). Scania, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Gottlandia, Uplandia. Norvegia: Gudbrandsdalia.

204. *C. leucoptera.* THBG. Diss. II. p. 41 (1791). Uplandia.
205. *C. alsines.* BRAHM. Scania, Oelandia, Ostrogothia, Gottlandia, Uplandia, Helsingia.
206. *C. taraxaci* HÜBN. Scania, Smolandia. Ostrogothia.

56 Gen. **Hydrilla.** B.

207. *H. palustris.* HÜBN. (transfuga Zett.). Scania, Blekingia, Vestrogothia, Ostrogothia, Bottnia septentrionalis, Lapponia intermedia.

57 Gen. **Lampetia.** BOIE.

208. *L. arcuosa.* HAN. Scania. Norvegia: Dowre.

58 Gen. **Acosmetia.** STEPH.

209. *A. caliginosa.* HÜBN. Scania.

59 Gen. **Rusina.** B.

210. *R. tenebrosa.* HÜBN. Scania, Blekingia, Smolandia, Sudermannia.

60 Gen. **Amphipyra** OCHS.

211. *A. tragopoginis.* LIN. Scania, Smolandia, Vestrogothia, Gottlandia, Uplandia, Helsingia, Lapponia meridionalis.
212. *A. pyramidea.* LIN. Scania, Blekingia, Uplandia.
213. *A. perflua.* FABR. Scania.

61 Gen. **Næmia.** STEPH.

214. *N. typica.* LIN. Scania, Blekingia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia, Helsingia.

62 Gen. **Scoliopteryx.** GERM.

215. *S. libatrix.* LIN. Scania, Smolandia, Vestrogothia, Gottlandia, Uplandia, Helsingia. Norvegia: Gudbrandsdalia, Ostrodalia.

63 Gen. **Brotolomia.** LED.

216. *B. meticulosa.* LIN. Hallandia.

64 Gen. **Euplexia.** STEPH.

217. *E. lucipara.* LIN. Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Uplandia.

65 Gen. **Jaspidea.** B.

218. *J. celsia.* LIN. Scania, Smolandia, Ostrogothia, Vestrogothia, Uplandia, Dalecarlia.

66 Gen. **Plusia.** TREIT.

219. *P. triplasia.* LIN. Scania, Blekingia, Smolandia, Ostrogothia, Gottlandia, Uplandia, Helsingia.
220. *P. asclepiadis.* SCHIFF. Scania, Smolandia, Ostrogothia, Gottlandia, Uplandia, Helsingia.
221. *P. tripartita.* HUFN. (urticæ Hübn.) Scania, Blekingia, Gottlandia, Uplandia.
222. *P. moneta.* FAB. Scania.
223. *P. chrysitis.* LIN. Scania, Blekingia, Smolandia, Oelandia, Ostrogothia, Vestrogothia, Uplandia, Helsingia. Norvegia: Smalenenia, Gudbrandsdalia.
224. *P. bractea.* FAB. Scania.
225. *P. festucæ.* LIN. Scania, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Gottlandia, Helsingia. Norvegia: Gudbrandsdalia.
226. *P. iota.* LIN. Scania, Smolandia, Oelandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia, Bottnia septentrionalis, Lapponia.
227. *P. pulchrina.* HAW. (v aureum GN.). Scania.
228. *P.macrogamma.* EV. Lapponia intermedia.
229. *P. gamma.* LIN. Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Gottlandia, Uplandia, Helsingia, Lapponia meridionalis, Norvegia: Gudbrandsdalia.
230. *P. ni.* HÜBN. Norvegia: Ostrodalia.
231. *P. n aureum.* GN. Dalecarlia.
232. *P. interrogationis.* LIN. Scania, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia, Helsingia, Bottnia septentrionalis, Lapponia meridionalis et intermedia. Norvegia: Aggerhusia.
233. *P. parilis.* HÜBN. Lapponia borealis.
234. *P. diasema.* BOISD. Lapponia meridionalis, intermedia et borealis.
235. *P. Hochenwarthi.* HOCHENW. Dalecarlia, Lapponia meridionalis, intermedia et borealis. (Vestrogothia secundum Dom. EDGREN.)

67 Gen. **Anarta.** TREIT.

236. *A. myrtilli.* LIN. Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia. Norvegia: Gudbrandsdalia.
237. *A. Bohemani.* STAUD. Norvegia: Finmarkia.

238. *A. cordigera.* THBG (cincta Zett.). Jemtlandia, Dalecarlia, Helsingia, Bottnia septentrionalis, Lapponia. Norvegia: Krogklæv, Finmarkia.
239. *A. melaleuca* THBG. Jemtlandia, Dalecarlia. Helsingia, Lapponia. Norvegiæ montes, Finmarkia.
240. *A. melanopa.* THBG. Dalecarlia. Lapponia. Norvegia: Dowre, Finmarkia.
241. *A. funesta.* PAYK. Lapponia intermedia et borealis. Norvegia: Finmarkia.
242. *A. Richardsoni.* CURT. (algida Zett.). Lapponia borealis. Norvegia: Finmarkia.
243. *A. Schoenherri.* ZETT. (leucocylca Staud.). Lapponia borealis. Norvegiæ montes, Finmarkia.
244. *A. lapponica.* THBG. (amissa Zett.). Lapponia meridionalis et intermedia.
245. *A. Zetterstedti.* STAUD. Norvegia: Finmarkia.
246. *A. quieta.* HÜBN. Norvegia: Finmarkia.

68 Gen. **Heliaca.** H. S.

247. *H. tenebrata.* SCOP. (arbuti Fabr. Thbg). Blekingia.

69 Gen. **Chariclea.** KIRBY.

248. *Ch. delphinii.* LIN. Ut Sueciæ incola a Dom. BILLBERG allata. Exemplum in mus. Holm. adest.

70 Gen. **Pyrrhia.** HÜBN.

249. *P. umbra.* HUFN. (marginata Fabr.). Scania.

71 Gen. **Heliothis.** OCHS.

250. *H. dipsaceus.* LIN. Scania.
251. *H. scutosus.* SCHIFF. Scania, Gottlandia.

72 Gen. **Acontia.** OCHS.

252. *A. luctuosa.* SCHIFF. (italica Thbg.) Gottlandia.

73 Gen. **Thalpochares.** LED.

253. *Th. paula.* HÜBN. Scania.

74 Gen. **Erastria.** OCHS.

254. *E. uncula.* CLERK. (uncana Lin.). Scania, Oelandia, Vestrogothia, Uplandia.

75 Gen. **Prothymia.** Hübn.

255. *P. viridaria.* Clerk. (ænea Hübn.) Scania, Smolandia, Bahusia, Vestrogothia, Ostrogothia, Gottlandia, Uplandia.

76 Gen. **Agrophila.** B.

256. *A. trabealis.* Scop. (sulphuralis Lin.). Scania, Oelandia, Gottlandia.

77 Gen. **Photedes.** Led.

257. *Ph. captiuncula.* Treit. in Suecia secundum Lederer.

78 Gen. **Euclidia.** Treit.

258. *E. mi.* Clerk. Scania, Smolandia, Vestrogothia, Uplandia, Helsingia.
259. *E. glyphica.* Lin. Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrothia, Ostrogothia, Gottlandia, Uplandia, Helsingia.

79. Gen. **Catocala.** Schrank.

260. *C. fraxini.* Lin. Scania, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Sudermannia.
261. *C. elocata.* Esp. Scania, Hallandia, Ostrogothia.
262. *C. nupta.* Lin. Scania, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia.
263. *C. sponsa.* Lin. Scania, Hallandia.
264. *C. promissa.* Esp. Scania.
265. *C. pacta.* Lin. Vestrogothia.
266. *C. electa.* Borkh. Scania.

80 Gen. **Toxocampa.** Gn.

267. *T. pastinum.* Lin. Scania, Smolandia, Ostrogothia, Sudermannia.
268. *T. viciæ.* Hübn. Scania, Ostrogothia, Uplandia.
299. *T. craccæ.* Fab. Scania.

Obs. *T. lusoria.* Lin. ut incola Sueciæ allata, nunquam ibi est reperta.

81 Gen. **Aventia.** Dup.

270. *A. flexula.* Schiff. Scania, Ostrogothia. Norvegia: Aggerhusia.

82 Gen. **Boletobia.** B.

271. *B. fuliginaria.* Lin. Scania, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia, Dalecarlia. Norvegia: Aggerhusia.

83 Gen. **Zanclognatha.** Led.

272 *Z. tarsiplumalis.* Hübn. Scania, Ostrogothia.
273. *Z. nemoralis.* Fab. Scania, Oelandia.
274. *Z. tarsipennalis.* Treit. Scania.
275. *Z. emortualis.* Schiff. Scania.

84 Gen. **Herminia.** Treit.

276. *H. tentacularia.* Lin. Scania, Blekingia, Smolandia, Oelandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Gottlandia, Uplandia, Helsingia, Lapponia. Norvegia: Gudbrandsdalia, Dowre.

85 Gen. **Pechipogon.** Steph.

277. *P. barbalis.* Clerk. Scania, Blekingia, Smolandia, Oelandia, Vestrogothia, Gottlandia. Norvegia: Aggerhusia.

86 Gen. **Bomolocha.** Hübn.

278. *B. fontis.* Thbg. (crassalis Fab.). Scania, Blekingia, Hallandia, Ostrogothia, Vermlandia. Norvegia: Aggerhusia.

87 Gen. **Hypena.** Treit.

279. *H. rostralis.* Lin. Scania, Blekingia, Vestrogothia, Ostrogothia, Gottlandia.
280. *H. proboscidalis.* Lin. Scania, Blekingia, Smolandia, Oelandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Gottlandia, Uplandia, Helsingia. Norvegia: Gudbrandsdalia, Ostrodalia.
281. *H. palpalis.* Hübn. Scania.
282. *H. obesalis.* Treit. Gottlandia secundum Staudinger.

88 Gen. **Hypenodes.** Gn.

283. *H. tertianella.* Lin. F. S. n. 1429 (albistrigalis Haw. Gn. Delt. p. 42). Smolandia.

89 Gen. **Brephos.** Ochs.

284. *B. parthenias.* Lin. Scania, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia, Lapponia.
285. *B. nothum.* Hübn. Ostrogothia.

II. **Geometræ.**

1 Gen. **Urapteryx.** Leach.

1. *U. sambucaria.* Lin. Scania.

2 Gen. **Geometra.** Lin.

2. *G. papilionaria.* Lin. Scania. Smolandia, Vestrogothia, Gottlandia. Norvegia: Aggerhusia.

3 Gen. **Phorodesma.** B.

3. *Ph. pustulata.* Hufn. (bajularia Hübn.) Scania, Oelandia.

4 Gen. **Nemoria.** Hübn.

4. *N. vernaria.* Lin. Scania (auctor), Dalekarlia (Lin.), Vestrogothia (Edgren).
5. *N. putataria.* Lin. Scania, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia, Helsingia. Norvegia: Aggerhusia et dioecesis Bergensis.
6. *N. lactearia.* Lin. Scania, Blekingia, Smolandia, Gottlandia.
7. *N. viridata.* Lin. Scania, Ostrogothia, Uplandia. Norvegia: Ostrodalia.
8. *N. strigata.* Müll. Scania.
9. *N. thymiaria.* Lin. Scania, Hallandia, Vestrogothia, Ostrogothia.

5 Gen. **Pellonia.** Dup.

10. *P. vibicaria.* Lin. Scania, Blekingia, Smolandia, Ostrogothia, Gottlandia, Uplandia. Helsingia. Norvegia: Aggerhusia.

6 Gen. **Acidalia.** Treit.

11. *A. similata.* Thbg (perochraria F. R.). Scania, Blekingia, Smolandia. Norvegia: Aggerhusia.
12. *A. ochrata.* Scop. Scania, Smolandia. Norvegia: Aggerhusia, Gudbrandsdâlia, Ostrodalia.
13. *A. moniliata.* Fab. Scania, Vestrogothia, Ostrogothia, Sudermannia, Uplandia.
14. *A. dimidiata.* Hufn. Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia.
15. *A. muricata.* Hufn. Scania, Gottlandia, Dalslandia.
16. *A. pallidata.* Borkh. Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Gottlandia, Uplandia. Norvegia: Aggerhusia.
17. *A. virgularia* Hübn. Scania, Blekingia, Gottlandia
18. *A. bisetata.* Hufn. Scania.
19. *A. rusticata.* Fabr. Hübn. Norvegia: Gudbrandsdalia, Ostrodalia, dioecesis Bergensis.

20. *A. humiliata.* HUFN. (osseata FAB.) Scania, Gottlandia, Smolandia, Ostrogothia, Uplandia.

21. *A. herbariata.* FABR. Scania, Ostrogothia, secundum ZETTERSTEDT. Exempla suecana a nobis nondum visa.

22. *A. aversata.* LIN. (remutata et lividata Lin.) Scania, Blekingia, Smolandia, Bahusia, Vestrogothia, Ostrogothia, Gottlandia, Uplandia, Bottnia septentrionalis, Lapponia meridionalis. Norvegia: Aggerhusia.

23. *A. inornata.* HAW. (suffusata Treit). Scania, Sudermannia. Norvegia: Aggerhusia.

24. *A. emarginata.* LIN. Scania, Ostrogothia, Uplandia.

25. *A. fumata.* STEPH. (commutata Treit.) Scania, Smolandia, Ostrogothia, Uplandia, Helsingia, Lapponia. Norvegia: Finmarkia.

26. *A. floslactata.* HAV. (remutata Treit). Scania, Ostrogothia, Uplandia, Helsingia. Norvegia: Aggerhusia, Dowre.

27. *A. immutata.* LIN. (sylvestrata Treit.). Scania, Blekingia, Ostrogothia, Gottlandia, Dalecarlia. Norvegia: Aggerhusia.

28. *A. incanata.* LIN. (mutata Treit). Scania, Gottlandia. Norvegia: Aggerhusia.

29. *A. immorata.* LIN. Scania, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia, Helsingia. Norvegia: Ostrodalia.

30. *A. rubiginata.* HUFN. (vittata THBG). Scania, Gottlandia.

31. *A. ornata.* SCOP. THBG. (paludata LIN.). Blekingia, Oelandia, Gottlandia.

32. *A. violata.* THBG. (decorata Borkh.). Gottlandia.

7 Gen. **Zonosoma.** LED.

33. *Z. pendularium.* CLERK. LIN. Scania, Smolandia, Bothnia septentrionalis, Lapponia borealis. Norvegia: Aggerhusia.

34. *Z. orbicularium.* HÜBN. Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia.

35. *Z. linearium.* HÜBN. Scania, Blekingia.

36. *Z. punctarium.* LIN. Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia.

8. Gen. **Timandra.** DUP.

37. *T. amataria.* LIN. Scania, Blekingia.

9 Gen. **Ellopia.** TREIT.

38. *E. prosapiaria.* LIN. (fasciaria LIN.). Scania, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Helsingia. Norvegia: Aggerhusia, Buskerudia.

10 Gen. **Metrocampa.** Latr.

39. *M. margaritaria.* Lin. Scania, Blekingia, Smolandia, Uplandia. Norvegia: Buskerudia, dioecesis Bergensis.

11 Gen. **Eugonia.** Hübn.

40. *E. quercinaria.* Hufn. (angularia Treit). Scania.
41. *E. alniaria.* Lin. (tiliaria Borkh, canaria Hübn). Scania, Smolandia. Norvegia: Aggerhusia.
42. *E. erosaria.* Borkh. Scania, Smolandia, Oelandia, Vestrogothia, Uplandia. Norvegia: Aggerhusia.

12 Gen. **Selenia.** Hübn.

43. *S. lunaria.* Schiff. Scania, Smolandia, Uplandia, Helsingia. Norvegia: Aggerhusia.
44. *S. tetralunaria.* Hufn. (illustraria Treit.). Scania, Uplandia
45. *S. bilunaria.* Esp. Scania, Smolandia, Uplandia, Helsingia, Lapponia meridionalis et intermedia. Norvegia: Aggerhusia, dioecesis Bergensis.

13 Gen. **Pericallia.** Steph.

46. *P. syringaria.* Lin. (circularia Thbg.), secundum Thunberg, qui exemplum a Gædnerio accepit. Exemplum alterum in mus. Holm. exstat.

14 Gen. **Odontoptera.** Steph.

47. *O. bidentata.* Lin. Scania, Smolandia, Ostrogothia, Gottlandia, Helsingia. Norvegia: Aggerhusia, Buskerudia, dioecesis Bergensis.

15 Gen. **Himera.** Dup.

48. *H. pennaria.* Lin. Scania, Smolandia, Bahusia, Vestrogothia, Gottlandia, Uplandia. Norvegia: Aggerhusia.

16 Gen. **Crocallis.** Treit.

49. *C. elinguaria.* Lin. Scania, Ostrogothia, Uplandia, Helsingia. Norvegia: Aggerhusia.

17 Gen. **Eurymene.** Dup.

50. *E. dolabraria.* Lin. Scania, Blekingia, Vestrogothia, Ostrogothia. Norvegia: Buskerudia.

18 Gen. **Angerona.** Dup.

51. *A. prunaria.* Lin. (corylaria Thbg). Scania, Hallandia, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia. Norvegia: Gudbrandsdalia, Buskerudia.

19 Gen. **Rumia.** Dup.

52. *R. cratægata.* Lin. Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Uplandia, Helsingia. Norvegia: Aggerhusia, Dowre, Buskerudia, dioecesis Bergensis

20 Gen. **Epione.** Dup.

53. *E. apiciaria.* Schiff. Scania, Blekingia, Ostrogothia, Helsingia, Bottnia septentrionalis. Norvegia ad Krogstad.
54. *E. vespertaria.* Fab. Thbg. (paralellaria Treit.). Scania, Blekingia, Smolandia, Oelandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Gottlandia, Uplandia, Helsingia.
55. *E. advenaria.* Hübn. Scania, Blekingia.

21 Gen. **Venilia.** Dup.

56. *V. macularia.* Lin. Hallandia, secundum Thunberg, qui exemplum ab Osbeckio accepit. Norvegia: Mandalia, Telemarkia.

22 Gen. **Macaria.** Curt.

57. *M. notata.* Lin. Scania, Smolandia, Bahusia, Vestrogothia, Ostrogothia, Gottlandia, Upplandia, Bottnia septentrionalis, Lapponia. Norvegia: Oudalia, Buskerudia, Aggerhusia.
58. *M. alternaria.* Hübn. Treit. Scania, Blekingia, Ostrogothia, Gottlandia.
59. *M. signaria.* Hübn. Treit. Vestrogothia, Ostrogothia, Gottlandia, Sudermannia, Uplandia. Norvegia: Aggerhusia.
60. *M. liturata* Clerk. Lin. Scania. Blekingia, Smolandia, Vestrogothia. Ostrogothia, Gottlandia, Uplandia, Helsingia, Bottnia septentrionalis, Lapponia. Norvegia: Aggerhusia, Ostrodalia, Finmarkia.

23 Gen. **Colutogyna.** Led.

61. *C. fusca.* Thbg. (venetaria Treit.). Uplandia, Lapponia. Norvegia: Aggerhusia, Gudbrandsdalia, Dovre, Nordlandia, Finmarkia.

24 Gen. **Psodos.** Treit.

62. *P. coracina.* Esp. (chaonaria Frey). Herjedalia, Jemtlandia. Lapponia. Norvegia: Dovre, Nordlandia, Finmarkia.

25 Gen. **Nyssia.** B.

63. *N. zonaria.* Schiff. Scania..
64. *N. lapponaria.* Boisd. Lapponia borealis.

Obs. N. pomonaria HÜBN. intra limites Scandinaviæ nondum reperta.

26 Gen. **Biston.** LEACH.

65. *B. stratarius.* HUFN. (prodromarius Treit). Ostrogothia, Vestrogothia, Uplandia.
66. *B. hirtarius.* LIN. Scania, Vestrogothia, Uplandia, Helsingia.

27 Gen. **Amphidasis.** TREIT.

67. *A. betularius.* LIN. Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia, Helsingia. Norvegia: Aggerhusia, Dovre.

28 Gen. **Phigalia.** DUP.

68. *Ph. pedaria.* FAB. (pilosaria Treit.). Scania, Vestrogothia, Uplandia.

29 Gen. **Hibernia.** LATR.

69. *H. aurantiaria.* ESP. Scania, Uplandia.
70. *H. marginaria.* BORKH. (progemmaria Treit.), Scania. Blekingia, Uplandia.
71. *H. defoliaria.* CLERK. LIN. Scania, Smolandia, Uplandia. Norvegia: Aggerhusia, Buskerudia.
72. *H. leucophæaria.* SCHIFF. Scania.

30 Gen. **Hemerophila.** STEPH.

73. *H. abruptaria.* THBG. (petrificata Treit.). In Suecia secundum THUNBERG, qui exemplum a GÆDNERIO accepit.

31 Gen. **Cleora.** Curt.

74. *C. lichenaria.* HUFN. (pictaria Thbg). Scania, Blekingia, Smolandia, Oelandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia, Helsingia.

32 Gen. **Boarmia.** TREIT.

75. *B. cinctaria.* SCHIFF. Scania, Smolandia, Vestrogothia, Uplandia, Dalecarlia, Lapponia meridionalis. Norvegia: Aggerhusia.
76. *B. scopularia.* THBG. (glabraria Treit.) Oelandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Sudermannia.
77. *B. angularia.* THBG. (viduaria Treit.). Blekingia. Smolandia, Vestrogothia.

78. *B. ribearia.* Lin. (abietaria Treit.). Scania, Vestrogothia, Uplandia.

79. *B. repandata.* Lin. Scania, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Gottlandia, Uplandia, Helsingia. Norvegia: Aggerhusia, Ostrodalia, Buskerudia, dioecesis Bergensis.

80. *B. roboraria.* Schiff. Uplandia.

33 Gen. **Tephrosia.** B.

81. *T. crepuscularia.* Hübn. Scania, Blekingia, Smolandia, Ostrogothia, Uplandia, Helsingia. Norvegia: Aggerhusia.

34 Gen. **Selidosema.** Hübn.

82. *S. ericetaria.* Vill. (plumaria Treit.). Scania, Gottlandia.

35 Gen. **Perconia.** Hübn.

83. *P. strigillaria.* Hübn. Scania, Blekingia. Ostrogothia, Uplandia. Norvegia: Buskerudia.

36 Gen. **Gnophos.** Treit.

84. *G. dilucidaria.* Hübn. Ostrogothia, Gottlandia, Helsingia. Norvegia: Dovre.

85. *G. serotinaria.* Hübn. Dalecarlia, Helsingia.

86. *G. sordaria.* Thbg. Ostrogothia, Uplandia, Jemtlandia, Gestricia, Dalecarlia, Lapponia. Norvegia: Dovre, Nordlandia, Finmarkia.

87. *G. obscuraria.* Hübn. Scania, Ostrogothia, Gottlandia, Uplandia, Helsingia. Norvegia: Buskerudia.

88. *G. myrtillata.* Thbg. (obfuscata Treit.). Ostrogothia, Gottlandia, Vestrogothia, Uplandia, Jemtlandia, Helsingia. Norvegia: Aggerhusia.

37 Gen. **Fidonia.** Treit.

89. *F. carbonaria.* Lin. (piceraria Treit. amnicularia Zett.) Gottlandia, Uplandia, Dalecarlia, Helsingia, Lapponia. Norvegia: Nordlandia, Finmarkia.

38 Gen. **Ematurga.** Led.

90. *E. atomaria.* Lin. (obsoletaria. Zett.). Scania, Blekingia, Smolandia, Oelandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia, Helsingia, Bottnia septentrionalis, Lapponia. Norvegia: Aggerhusia, Gudbrandsdalia, Ostrodalia, Dovre.

39 Gen. **Bupalus.** LEACH.

91. *B. piniarius.* LIN. Scania, Blekingia. Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia, Helsingia, Lapponia. Norvegia: Aggerhusia, Gudbrandsdalia, Ostrodalia, Dovre.

40 Gen. **Strenia.** DUP.

92. *S. clathrata.* LIN. Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Gottlandia, Uplandia, Helsingia, Bottnia septentrionalis, Lapponia. Norvegia: Aggerhusia, Dovre, Nordlandia, Finmarkia.

41 Gen. **Phasiane.** Dup.

93. *Ph. clorosata.* SCOP. (petraria Treit). Scania, Smolandia, Ostrogothia.

42 Gen. **Thamnonoma.** LED.

94. *Th. brunneata.* THBG. Scania, Blekingia, Smolandia, Oelandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia, Dalecarlia, Helsingia, Bottnia septentrionalis, Lapponia. Norvegia: Aggerhusia, Buskerudia, Ostrodalia, Gudbrandsdalia.

95. *Th. wavaria.* LIN. (fuscaria Thbg). Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia, Helsingia. Norvegia: Aggerhusia, Ostrodalia, dioecesis Bergensis.

96. *Th. punctularia.* HÜBN. Scania, Smolandia, Ostrogothia, Uplandia. Norvegia: Aggerhusia.

43 Gen. **Liodes.** GN.

97. *L. fuscaria.* HÜBN. H. S. In Uplandia semel lecta. In Lapponia secundum HERRICH SCHÆFFER.

44 Gen. **Rhyparia.** HÜBN.

98. *Rh. melanaria.* LIN. Scania, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia, Vermlandia, Helsingia. Norvegia: Aggerhusia, Buskerudia.

45 Gen. **Abraxas.** LEACH.

99. *A. grossulariata.* LIN. Scania, Blekingia, Gottlandia, Vestrogothia. Norvegia: Buskerudia, Mandalia.

100. *A. marginata.* LIN. Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Nericia, Vestmannia, Uplandia, Dalecarlia, Helsingia, Bottnia septentrionalis, Lapponia. Norvegia: Aggerhusia, Dovre, dioecesis Bergensis, Mandalia.

101. *A. adustata.* SCHIFF. Scania.

102. *A. sylvata.* SCOP. Scania, Blekingia.

46 Gen. **Bapta**. STEPH.

103. *B. punctata*. FABR. (temerata Hübn.). Scania.

47 Gen. **Cabera**. TREIT.

104. *C. pusaria*. LIN. Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Gottlandia, Uplandia, Nericia, Vestmannia, Helsingia, Lapponia. Norvegia: Aggerhusia, Gudbrandsdalia, Ostrodalia, Dovre.

105. *C. exanthemata*. SCOP. Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Gottlandia, Uplandia, Nericia, Helsingia, Bottnia septentrionalis, Lapponia. Norvegia: Aggerhusia, Gudbrandsdalia, Ostrodalia, Dovre.

48 Gen. **Numeria**. DUP.

106. *N. pulveraria*. LIN. Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia, Helsingia. Norvegia: Aggerhusia, Ostrodalia, dioecesis Bergensis.

49 Gen. **Ploseria**. B.

107. *P. pulverata*. THBG. (diversata Treit). Scania, Smolandia, Jemtlandia. Lapponia borealis. Norvegia: Aggerhusia.

50 Gen. **Scoria**. STEPH.

108. *S. lineata*. SCOP. (dealbata Lin.). Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia. Uplandia. Norvegia: Aggerhusia, Gudbrandsdalia.

51 Gen. **Odezia**. B.

109. *O. atrata*. LIN. (chærophyllata Lin.). Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Gottlandia, Uplandia, Nericia, Dalecarlia, Helsingia. Norvegia: Aggerhusia, Gudbrandsdalia, Ostrodalia.

52 Gen. **Anisopteryx**. STEPH.

110. *A. fagaria*. THBG (æscularia Treit.). Scania, Hallandia, Vestrogothia, Ostrogothia.

53 Gen. **Chimatobia**. STEPH.

111. *Ch. brumata*. LIN. Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Uplandia. Norvegia: Aggerhusia.

112. *Ch. boreata*. HÜBN. Scania, Uplandia. Norvegia: Aggerhusia.

54 Gen. **Mesotype.** Hübn.

113. *M. virgata.* Hufn. (lineolata Treit:). Scania, Blekingia, Oelandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia.

55 Gen. **Cidaria.** Treit.

114. *C. testata.* Lin. (achatinata Treit.). Scania, Blekingia, Smolandia, Bahusia, Vestrogothia, Ostrogothia, Nericia, Uplandia, Dalecarlia. Norvegia: Aggerhusia, Dovre, Nordlandia.
115. *C. populata.* Lin. Scania, Blekingia, Smolandia, Oelandia, Ostrogothia, Vestrogothia, Nericia, Uplandia, Helsingia, Angermannia, Bottnia septentrionalis, Lapponia. Norvegia: Aggerhusia, Gudbrandsdalia, Ostrodalia, Dovre, Romsdalia, Nordlandia, Finmarkia.
114. *C. associata.* Borkh. (marmorata Treit.). Scania.
115. *C. prunata.* Lin. Scania, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Gotlandia, Nericia, Uplandia, Helsingia. Norvegia: Aggerhusia, Ostrodalia, Hardangeria, Dovre, dioecesis Bergensis.
116. *C. dictyides.* Wallengr. (reticulata Fab. Hübn). Norvegia: Aggerhusia. Nomen illud Fabricianum a Thunbergio jam antea adhibitum. Vide infra.
117. *C. undulata.* Lin. Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia, Helsingia. Norvegia: Aggerhusia.
118. *C. vetulata.* Schiff. (rhamnata Thbg). Scania, Blekingia, Ostrogothia, Gottlandia, Uplandia, Helsingia. Norvegia: Aggerhusia.

   Obs. C. transversata Hufn. (rhamnata Fabr.) nondum in Scandinavia reperta.

119. *C. dubitata.* Lin. Scania, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia. Norvegia: Aggerhusia.
120. *C. palumbaria.* Fabr. Scania, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia.
121. *C. limitata.* Scop. (mensuraria Treit. chenopodiata Heinem.) Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Gottlandia, Nericia, Uplandia, Dalecarlia, Helsingia. Norvegia: Aggerhusia, Gudbrandsdalia, Buskerudia, dioecesis Bergensis.
122. *C. cervinata.* Schiff. Ostrogothia, Vestrogothia, Uplandia.
123. *C. fulvata.* Forster. (cuspidata Thbg.) Scania, Smolandia, Ostrogothia, Uplandia, Helsingia. Norvegia: Aggerhusia.

124. *C. dotata.* Lin. (pyraliata Hübn. Treit). Scania, Blekingia, Oelandia, Vestrogothia. Ostrogothia, Uplandia, Bottnia septentrionalis, Lapponia. Norvegia: Gudbrandsdalia, Hedemarkia, Dovre.

125. *C. juniperata.* Lin. Smolandia. Vestrogothia, Ostrogothia, Nericia, Uplandia. Helsingia. Norvegia: Aggerhusia, Buskerudia.

126. *C. simulata.* Hübn. Norvegia: Nordlandia, Finmarkia.

127. *C. variata.* Schiff. Scania, Smolandia, Ostrogothia, Uplandia. Helsingia. Norvegia: Aggerhusia. Nordlandia, Finmarkia.

Var. obeliscata. Hübn. Ostrogothia. Norvegia: Aggerhusia.

128. *C. cupressata.* Hübn. Gottlandia.

129. *C, truncata.* Hufn. (russata Treit. variata Thbg). Scania, Blekingia, Smolandia, Hallandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Sudermannia, Nericia, Uplandia, Dalecarlia, Angermannia, Helsingia, Lapponia (?). Norvegia: Gudbrandsdalia, Dowre, Finmarkia.

130. *C. citrata.* Lin. (immanata Haw.). Scania. Blekingia, Uplandia. Norvegia: Aggerhusia.

131. *C. siterata.* Hufn. (psittacata Treit.). Scania. Smolandia. Bahusia, Ostrogothia, Gottlandia, Uplandia. Norvegia: Aggerhusia, Gudbrandsdalia, Buskerudia.

132. *C. miata.* Lin. (coraciata Treit. viridata Zett). Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia. Uplandia. Helsingia, Angermannia, Lapponia meridionalis. Norvegia: Aggerhusia, Mandalia, Dovre, dioecesis Bergensis.

133. *C. ocellata.* Lin. Scania, Smolandia. Ostrogothia, Vestrogothia, Gottlandia. Norvegia: Aggerhusia, Ostrodalia.

134. *C. bicolorata.* Hufn. (rubiginata Fab. Thbg.). Scania, Blekingia, Smolandia, Bahusia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia, Helsingia, Dalecarlia, Angermannia, Bottnia septentrionalis, Lapponia. Norvegia: Aggerhusia, Gudbrandsdalia, Dovre.

135. *C. cognata.* Thbg. (firmata, Hübn. Treit.) Scania, Blekingia, Smolandia, Gottlandia, Vestrogothia, Uplandia, Helsingia.

136. *C. Lienigiaria.* Led. (serraria Zell. nec Gn). Lapponia meridionalis.

137. *C. munitata.* Hübn. (arcticaria Zett.). Uplandia. Norvegia: Aggerhusia, Gudbrandsdalia, Ostrodalia, Dovre, Finmarkia.

138. *C. viridaria.* Fab. (delcataria Thbg, miaria Treit). Scania, Smolandia, Hallandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Gottlandia, Uplandia. Norvegia: Ostrodalia, Nummedalia.

139. *C. salicata,* Hübn. Uplandia.

140. *C. didymata.* Lin. Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Nericia, Uplandia, Dalecarlia, Helsingia. Norvegia: Aggerhusia, Gudbrandsdalia, Ostrodalia, Nordlandia.

141. *C. vespertaria.* Borkh. (brunnearia Heinem.). Scania, Blekingia, Smolandia, Oelandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Helsingia. Norvegia: Aggerhusia, Buskerudia, dioecesis Bergensis.

142. *C. incursata.* Hübn. (decrepitata Zett). Dalecarlia, Lapponia. Norvegia: Nordlandia, Finmarkia.

143. *C. frigidaria.* Gn. Lapponia intermedia. Norvegia: Finmarkia.

144. *C. fluctuata.* Lin. Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Nericia, Uplandia, Dalecarlia, Bottnia septentironalis, Lapponia. Norvegia: Aggerhusia, Dovre, Nordlandia, Finmarkia.

145. *C. montanata.* Borkh. Scania, Blekingia, Smolandia, Hallandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Nericia, Uplandia, Dalecarlia, Helsingia, Lapponia. Norvegia: Aggerhusia, Dovre, Finmarkia.

146. *C. quadrifasciaria.* Lin. (ligustraria Hübn. Treit.). Scania, Blekingia, Smolandia, Oelandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Gottlandia, Sudermannia, Uplandia, Helsingia, Bottnia septentrionalis, Lapponia. Norvegia: Aggerhusia, Gudbrandsdalia.

147. *C, ferrugata.* Clerk. Lin. Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia, Dalecarlia, Helsingia, Lapponia. Norvegia: Aggerhusia, Gudbrandsdalia, Dovre, Nordlandia, Finmarkia.

148. *C. spadicearia.* Borkh. Heinem. Scania, Ostrogothia, Uplandia.

149. *C. designata.* Hufn. (propugnata Fab. Treit.), Scania, Smolandia, Gottlandia, Uplandia, Dalecarlia, Helsingia, Lapponia. Norvegia: Dovre, Finmarkia.

150. *C. abrasaria.* H. S. (sparsata Zett.). Lapponia meridionalis et intermedia. Norvegia: Finmarkia.

151. *C. obliquata.* Thbg. (vittata Borkh. lignata Treit.). Smolandia, Vestrogothia, Uplandia. Norvegia: Gudbrandsdalia.

152. *C. nebulata.* Thbg. (dilutata Borkh. Treit.). Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Uplandia. Norvegia: Nordlandia, Finmarkia, Aggerhusia.

153. *C. verberata.* Scop. (rupestrata Treit.) Scania, Uplandia

154. *C. picata.* Hübn. Scania.

155. *C. galiata.* Hübn. (integrata Zett.). Scania, Gottlandia, Sudermannia, Uplandia, Helsingia, Angermannia, Lapponia meridionalis. Norvegia: Aggerhusia.

156. *C. cucullata.* Hufn. (sinuata Treit.) Scania, Vestrogothia, Uplandia. Norvegia; Aggerhusia.

157. *C. albicillata.* Lin. Scania, Blekingia, Smolandia, Uplandia. Norvegia: Aggerhusia, Buskerudia.

158. *C. luctuata.* Hübn. Treit. (transversata Thbg). Uplandia, Vermlandia, Gestricia, Helsingia, Bottnia borealis, Lapponia. Norvegia: Dovre, Nordlandia, Finmarkia.

159. *C. hastata.* Lin. Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Gottlandia, Uplandia, Vermlandia, Helsingia, Lapponia meridionalis et intermedia. Norvegia: Ostrodalia, Dovre, Buskerudia.

160. *C. hastulata.* Hübn. Gn. (subhastata Nolck.) Dalecarlia, Lapponia intermedia et borealis. Norvegia: Nordlandia, Finmarkia.

161. *C. tristata.* Lin. Treit. Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia, Helsingia. Norvegia: Aggerhusia, Ostrodalia.

162. *C. sociata.* Borkh. Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Sudermannia, Uplandia, Helsingia, Lapponia. Norvegia: Aggerhusia, Gudbrandsdalia, Ostrodalia, Nordlandia.

163. *C. molluginata.* Hübn. Scania, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia, Helsingia. Norvegia: Aggerhusia, Buskerudia.

164. *C. adequata.* Borkh. (blandiata Hübn. Treit.). Bahusia, Ostrogothia, Uplandia, Dalecarlia, Lapponia. Norvegia: Gudbrandsdalia, Ostrodalia, Nordlandia.

165. *C. minorata.* Treit. Norvegia: Dovre, Nordlandia, Finmarkia.

166. *C. bilineata.* LIN. Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Nericia, Vestmannia, Uplandia. Norvegia: Aggerhusia, dioecesis Bergensis.

167. *C. corylata.* THBG. (ruptata Treit.). Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Uplandia, Helsingia. Norvegia: Aggerhusia.

168. *C. silaceata.* HÜBN. TREIT. Vestrogothia, Ostrogothia, Sudermannia.

169. *C. capitata.* H. S. Norvegia: Aggerhusia.

170. *C. aquata.* HÜBN. Scania.

171. *C. vittalbata.* HÜBN. Gottlandia.

172. *C. reticulata.* THBG. (tersata HÜBN. TREIT.). Scania, Hallandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia.

173. *C. lapidata.* HÜBN. H. S. Bottnia borealis.

174. *C. conjunctaria.* LED. (polygrammata Zell.). Dalecarlia.

175. *C. polata.* HÜBN. Lapponia intermedia. Norvegia: Finmarkia.

176. *C. cæsiata.* LANG. HÜBN. Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia, Dalecarlia, Helsingia, Lapponia. Norvegia: Gudbrandsdalia, Dovre, Nordlandia, Finmarkia.

177. *C. alchemillata,* LIN. (rivulata Hübn.). Scania, Blekingia, Smolandia, Oelandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia, Dalecarlia, Helsingia, Lapponia intermedia. Norvegia: Aggerhusia, Nordlandia.

178. *C. affinitata.* STEPH. (inciliata Zett.). Scania, Blekingia, Vestrogothia, Dalecarlia, Lapponia intermedia. Norvegia: Finmarkia.

179. *C. tæniata.* STEPH. (arctata Zett.). Uplandia. Norvegia: Aggerhusia.

180. *C. albulata.* FAB. HÜBN. Scania, Smolandia, Oelandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Gottlandia, Nericia, Vestmannia, Uplandia, Helsingia, Lapponia. Norvegia: Aggerhusia, Dovre, Nordlandia, Finmarkia.

181. *flavofasciata.* THBG. (decolorata Hübn.) Scania, Blekingia, Uplandia. Norvegia: Finmarkia.

183. *C. trifasciata.* THBG. BORKH. (impluviata Hübn). Scania, Smolandia, Hallandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia, Helsingia, Lapponia. Norvegia: Gudbrandsdalia, Dovre.

184. *C. literata.* DONOV. (ruberata H. S.) Scania, Blekingia, Smolandia, Ostrogothia. Norvegia: Aggerhusia.

185. *C. badiata.* HÜBN. Uplandia. Norvegia: Aggerhusia.
186. *C. nigrofasciaria* GOEZE (derivata Treit.). Vestrogothia, Vestmannia, Uplandia. Norvegia: Aggerhusia.
187. *C. sagittata.* FABR. TREIT. (bidentata Heinem.) Uplandia.
188. *C. comitata.* LIN. (chenopodiata LIN. TREIT.). Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Nericia, Vestmannia, Uplandia, Helsingia. Norvegia: Aggerhusia.

56 Gen. **Asthena.** HÜBN.

189. *A. cambrica.* CURT. Uplandia. Norvegia: Aggerhusia.
190. *A. candidata.* BORKH. TREIT. (albulata. Rott). Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Gottlandia, Uplandia, Helsingia. Norvegia: Aggerhusia, Gudbrandsdalia.
191. *A. flavicata.* THBG (luteata Treit.). Scania, Blekingia, Smolandia, Ostrogothia, Uplandia. Norvegia: Aggerhusia.
192. *A. obliterata.* HUFN. (strigata Thbg. hepararia HÜBN. Treit.). Scania, Bahusia, Vestrogothia, Uplandia, Gestricia. Norvegia: Aggerhusia, Ostrodalia.
193. *A. Blomeri.* CURT. (pulchraria Ev. H. S.). Norvegia: Aggerhusia, Buskerudia, Bratsbergia.

57 Gen. **Lobophora.** CURT.

194. *L. sexalata.* RETZ. TREIT. Scania, Smolandia, Oelandia, Ostrogothia, Uplandia. Norvegia: Aggerhusia.
195. *L. halterata.* HUFN. (hexapterata Thbg. Treit.). Scania, Smolandia, Bahusia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia, Helsingia. Norvegia: Aggerhusia.
    Var. zonata. THBG. Smolandia, Vestrogothia, Uplandia.
196. *L. hyemata.* BORKH. (polycommata Hübn. Treit). Uplandia.
197. *L. carpinata.* BORKH. (lobulata Hübn. Treit.). Scania, Blekingia. Smolandia, Uplandia. Norvegia: Aggerhusia, Nummedalia.

58 Gen. **Eupithecia.** CURT.

198. *E. rectangulata.* LIN. Scania, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia. Norvegia: Aggerhusia, Buskerudia.
199. *E. debiliata.* HÜBN. TREIT. Scania, Blekingia, Smolandia, Norvegia: Aggerhusia.

200. *E. subnotata.* HÜBN. TREIT. Scania, Vestrogothia, Uplandia.
201. *E. venosata.* FAB. TREIT. Scania. Norvegia: Aggerhusia.
202. *E. insigniata.* HÜBN. (consignata, Borkh. Hübn. Treit). Scania.
203. *E. lanceata.* HÜBN. (hospitata Treit.) Smolandia, Uplandia, Dalecarlia. Norvegia: Aggerhusia.
204. *E. oblongata.* THBG. (centaureata Hübn. Treit.). Scania, Blekingia, Bahusia, Vestrogothia, Ostrogothia, Gottlandia, Uplandia. Norvegia: Aggerhusia.
205. *E. succenturiata.* LIN. TREIT. Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Uplandia. Norvegia: Aggerhusia, Gudbrandsdalia.
206. *E. oxydata.* TREIT. Scania, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Sudermannia, Uplandia.
207. *E. subfulvata.* HAW. (ferruginata Dup.). Blekingia. Norvegia: Aggerhusia.
208. *E. scabiosata.* BORKH. (piperata Steph. obrutaria H. S.). Scania.
209. *F. dodonæata.* GN. SNELLEN. Scania.
210. *E. sobrinata.* HÜBN. Scania, Smolandia, Gottlandia, Uplandia. Norvegia: Nordlandia.
211. *E. hyperboreata.* STAUD. Norvegia: Finmarkia.
212. *E. innotata.* HUFN. TREIT. Scania.
213. *E. vulgata.* HAW. (austeraria H. S.). Scania, Vestrogothia, Uplandia. Norvegia: Aggerhusia.
214. *E. helveticaria.* BOISD. H. S. (intricata Zett.). Scania, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia, Helsingia, Bottnia borealis, Lapponia. Norvegia: Nordlandia, Finmarkia.
215. *E. satyrata.* HÜBN. TREIT. Scania, Smolandia, Uplandia. Norvegia: Aggerhusia, Nordlandia, Finmarkia.
216. *E. callunaria.* DOUBL. Smolandia, Helsingia, Bottnia borealis.
217. *E. castigata.* HÜBN. DUP. Scania, Sudermannia, Uplandia.
218. *E. altenaria.* STAUD. Norvegia: Nordlandia, Finmarkia.
219. *E. pygmæata.* HÜBN. Scania. Norvegia: Nordlandia, Finmarkia.
220. *E. plumbeolata.* HAW. (begrandaria Boisd. H. S.). Scania.

221. *E. absinthiata.* LIN. GN. Scania, Vestrogothia, Uplandia.

222. *E. minutata.* TREIT. SNELLEN. In Svecia habitare fertur, exempla tamen non vidi.

223. *E. indigata.* HÜBN. Scania, Bottnia septentrionalis.

224. *E. pimpinellata.* HÜBN. (denotata Gn.). Scania, Uplandia.

225. *E. abietaria.* GOEZE (strobilata Hübn. Snellen). Scania, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Gottlandia, Uplandia.

226. *E. togata.* HÜBN. (bilunata Zett.). Dalecarlia. Norvegia: Aggerhusia.

227. *E. inturbata.* HÜBN. H. S. HEINEM. Ostrogothia.

228. *E. conterminata.* ZELL. Ostrogothia. Norvegia: Nummedalia.

229. *E. pusillata.* FAB. Scania, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia. Norvegia: Aggerhusia.

230. *E. exiguata.* HÜBN. Scania, Uplandia. Norvegia: Aggerhusia, Ostrodalia.

59 Gen. **Collix.** GN.

231. *C. sparsata.* TREIT. Blekingia.

60 Gen. **Sterrha.** HÜBN.

232. *S. sacraria.* LIN. in Suecia secundum THUNBERG, non vero reinventa.

61 Gen. **Lythria.** HÜBN.

233. *L. purpuraria.* LIN. (sordidaria Zett.). Scania, Blekingia, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Uplandia, Dalecarlia, Helsingia, Lapponia meridionalis. Norvegia: Nordlandia, Finmarkia.

62 Gen. **Lithostege.** HÜBN.

234. *L. griseata.* SCHIFF. Scania.

235. *L. farinata.* HUFN. (nivearia Treit.). Scania.

63 Gen. **Anaitis.** B.

236. *A. plagiata.* LIN. Scania, Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Gottlandia. Norvegia: Aggerhusia, dioececis Bergensis.

237. *A. paludata.* THBG. Smolandia, Vestrogothia, Ostrogothia, Dalecarlia, Helsingia, Lapponia. Norvegia: Smalenenia, Ostrodalia, Dovre, Nordlandia, Finmarkia.

Obs. Species dubiæ sunt: *Phalæna vittaria* THBG. Diss. IV: 58, *Acidalia annotinata* ZETT. Ins. Lapp. 960, *Acidalia relictata* ZETT. l. c. 963, *Acidalia subfasciaria* BOHEM. Act. Holm. 1851. 133 et *Cidaria flexuosaria* BOHEM. l. c. 135, quas omnes nondum vidi. Dom. SIEBKE in Itinere in Gudbrandsdalia p. 36. *L. linariatam* FABR. ut incolam Norvegiæ dubius adnotavit. Dom. EDGREN in litt. dixit se *Cidariam suffumatam* in Vestrogothia legisse, sed exemplum hujus speciei suecanum nondum vidi.

BIHANG TILL K. SVENSKA VET. AKAD. HANDLINGAR. Band. 2. N:o 5.

BEITRÄGE
ZUR
KRYSTALLOGRAPHISCHEN KENTNISS
DER SALZE
DER SOGENANNTEN
SELTENEN ERD-METALLE,

VON

Dr HALDOR TOPSÖE.

MIT 8 TAFELN.

(DER K. SCHWED. AKAD. D. WISSENSCH. MITGETHEILT d. 12 NOV. 1873).

STOCKHOLM, 1874.
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. BOKTRYCKARE.

Die im Nachfolgenden beschriebenen Salze sind mir von meinem geehrten Freunde Dr P. T. Cleve zur Untersuchung übersandt. Die chemischen Verhältnisse sind von Herrn Cleve selbst oder wenigstens unter seinen Auspicien einer gründlichen Untersuchung unterworfen, deren Resultate schon theilweise veröffentlicht sind in den Abhandlungen:

»Om Erbinjorden« af Otto M. Höglund. Stockholm 1872.

»Om Yttrium- och Erbium-föreningar» af P. T. Cleve och Otto M. Höglund. (Svenska Vet.-Akad. Handlingar 1872).

Bei den verschiedenen Salzen habe ich um ein Gutachten über die grössere oder geringere Zuverlässigkeit der einzelnen Winkelwerthe zu ermöglichen, die Anzahl der verschiedenen Beobachtungen, aus welchen die Mittelwerthe abgeleitet sind, angegeben.

1. **Didym-Platincyanur.**

$\overset{II}{\mathrm{Di}}\,Cy_2 + Pt\,Cy_2 + 6\,H_2O$ oder $2\,\overset{III}{\mathrm{Di}}\,Cy_3 + 3\,Pt\,Cy_3 + 18\,H_2$.

Analysirt von Dr P. T. Cleve.

Monoklinisch a : b : c = 0,5806 : 1 : 0,5517 ac = 72°30′5.

Beobachtete Formen: (110) . (010) . (011) . (121) . (10. 19. 9) ($\bar{5}\bar{4}1$).
Tab. I, fig. 1, 2, 3, 4.

Die Krystalle sind röthlich-gelbe Prismen (110), deren spitze Kanten gewöhnlich von dem Flächenpaare (010) abgestumpft sind. Sie sind nur am einen Ende frei entwickelt und von Flächen des Domas (011) begränzt, dessen vordere Combinationskanten mit dem Prisma häufig von Flächen der positiven Hemipyramide (10. 19. 9) oder in einem Falle (121) abgestumpft sind. An einem einzelnen Krystalle habe ich sehr kleine Flächen von einer negativen Hemipyramide ($\bar{5}\bar{4}1$), in der Zone (110). (011) belegen und die hinteren spitzen Kanten des Domas und des Prismas abstumpfend, beobachtet.

Das Verhältniss der Indices welche für die gewöhnlichste Pyramide angenommen sind, ist zwar ziemlich complicirt, aber die an drei Krystallen unzweifelhaft beobachteten Kantenwinkelwerthe lassen keinen Zweifel über die Zuverlässigkeit der gewählten Flächensymbole übrig, wie aus der nachstehenden Zusammenstellung zwischen den beobachteten und den für die zwei Symbole (10. 19. 9) und (121) berechneten Werthen ersichtlich ist:

	Beobachtet.	Gerechnet für hkl =	
		(10. 19. 9.)	(121.)
110 : hkl	30° 9′	30° 16′	32° 3′
011 : hkl	32° 10′,5	32° 27′	30° 40′,5
hkl : $h\bar{k}l$	67° 39′	67° 38′	67° 34′
010 : hkl	56° 15′	56° 11′	56° 13′
110 : $h\bar{k}l$	71° 13′	71° 4′	72° 6′,5

Die Flächen sind ausgezeichnet glasglänzend, die Prismenflächen sind jedoch parallel den Combinationskanten mit den

Pyramidenflächen stark gestreift; diese sind selbst seidenglänzend und in derselben Richtung fein gestreift.

Die Krystalle sind häufig — wie fig 4 — durch wiederholtes parallelesAneinanderwachsen mehrerer Individuen spieszförmig ausgebildet.

Keine deutliche *Theilbarkeit.* Die Krystalle sind sehr spröde, der Bruch muschelig.

Specifisches Gewicht 2,679 (Mittel aus zwei Bestimmungen).

Die Messungen an zehn Krystallen ergaben als Mittelwerthe:

	Anzahl der			
	Krystalle.	Kanten.	Beobachtet.	Berechnet.
$^*110:1\bar{1}0$	8	9	57° 57′	—
$110:010$	2	3	61° 2′	61° 1′,5
$110:\bar{1}10$	—	—	—	122° 3′
$^*011:0\bar{1}1$	6	6	55° 30′,5	—
$011:010$	1	2	62° 20′	62° 15′
$10.19.9:10.\overline{19}.9$	3	3	67° 39′	67° 38′
$010:10.19.9$	3	3	56° 15′	56° 11′
$110:(10.19.9)$	3	3	30° 9′	30° 16′
$110:121$	1	1	32° 7′	32° 3′
$110:011$	2	1	62° 36′	62° 43′,5
$^*\bar{1}10:011$	7	9	117° 16′,5	—
$011:(10.19.9)$	2	2	32° 10′	32° 27′
$\bar{1}10:\bar{5}41$	1	1	c 10° 0′	11° 32′,5
$\bar{1}10:(10.\overline{19}.9)$	3	4	71° 13′	71° 4′
$\bar{1}10:011$	8	11	90° 33′	90° 24′

Herr CARLSON hat früher einige Bestimmungen an diesem Salze mitgetheilt.¹)

2. Cerium-Platincyanur.

$\overset{II}{Ce}\,Cy_2 + Pt\,Cy_2 + 6\,H_2\,O$ oder $2\,\overset{III}{Ce}\,Cy_3 + 3\,Pt\,Cy_2 + 18\,H_2\,O$.

Dargestellt und analysirt von Herrn S. JOLIN.

Monoklinisch a : b : c = 0,5806 : 1 : 0,5527 ac = 72° 27′

Beobachtete Formen (110). (010). (011). (121). (4. 11. 7). (341).

Tab. I, fig. 1, 2, 3, 6.

Kleine strohgelbe, bläulich fluorescirende Prismen, gewöhnlich nur an dem einen Ende durch die Domaflächen (011) begränzt. Die Hemipyramide (121) und das Flächenpaar (010)

---

¹) Kristallografiska Bidrag, p. 12. 1872.

kommen selten vor: die zwei andern Pyramiden sind nur an einem einzelnen Krystalle beobachtet [1]). Alle Flächen spiegeln schlecht.

Zwillingsbildung nicht selten: Umdrehungsaxe die Normale der Fläche (100), welche selbst Zusammensetzungsfläche ist. Die Domaflächen der zwei Individuen bilden einen einspringenden Winkel, nämlich: (fig. 6).

	Beobachtet.	Berechnet.
(011)′ : (011)″	31° 0	30° 57′

Keine deutliche *Spaltungsrichtungen.*

Specifisches Gewicht: 2,657 (Mittel aus zwei Bestimmungen).

Die Mittelwerthe von Messungen an 8 Krystallen sind:

	Anzahl der			
	Krystalle.	Kanten.	Beobachtet.	Berechnet.
*$110 : 1\bar{1}0$	4	4	57° 53′	57° 56′
*$110 : \bar{1}10$	3	3	121° 59′	122° 4′
$110 : 010$	—	—	—	61° 2′
$4.11.7 : 4.\overline{11}.7$	1	1	c $66\frac{1}{2}$°	66° 0′
$121 : 1\bar{2}1$	3	3	67° 36′	67° 34′
$011 : 010$	1	1	62° 17′	62° 13′,5
*$011 : 0\bar{1}1$	5	5	55° 33′	—
$110 : \bar{1}21$	1	2	34° 28′	32° 0′
*$110 : 011$	7	9	62° 40′	—
$110 : (4.11.7)$	1	1	41° 16′	41° 21′
$110 : 341$	1	1	c 14° 20′	14° 52′
$121 : 011$	—	—	—	30° 40′
$110 : \underline{0}11$	6	6	90° 36′	90° 27′

Das Salz ist mit dem Didymsalze vollständig isomorph.

3. Lanthan-Platincyanur.

$\overset{II}{La}\,Cy_2 + Pt\,Cy_2 + 6\,H_2\,O$ oder $2\,\overset{III}{La}\,Cy_3 + 3\,Pt\,Cy_2 + 18\,H_2\,O$.

Dargestellt und analysirt von Dr P. T. Cleve.

Monoklinisch, vollständig mit den Cer- und Didym-Salzen isomorph.

Beobachtete Formen (110) . (4 . 11 . 7) . (011) . (010).

Tab. I, fig. 1, 5.

Kleine, strohgelbe, bläulich fluorescirende Nadeln in der Regel ohne deutliche Endflächen. Wo solche auftreten, sind sie gewöhnlich der positiven Hemipyramide (4.11.7) angehörig; die Domaflächen sind immer untergeordnet ausgebildet und fehlen oft ganz. Die Krystalle erhalten hiedurch — indem die Pyramidenflächen mit den vordern Prismenflächen einen sehr stumpfen Winkel bilden — ein eigenthümliches spieszförmiges Aeusseres. (wie fig. 5.)

---

[1]) Wenn man statt (4 . 11 . 7) das Symbol (132) annahm, würde der Winkel 110 : hkl berechnet = 43° 22′ sein, während 41° 16′ gefunden ist.

Die Messungen sind nur approximativ aber zeigen hinlänglich deutlich die Isomorphie des Salzes mit den zwei früher beschriebenen; die Mittelwerthe von Messungen an 4 Krystallen sind:

	Anzahl der			(Ceriumsalz.)
	Krystalle.	Kanten.	Beobachtet.	Berechnet.
110 : 110	3	3	58° 0′	57° 56′
110 : $\bar{1}$10	3	3	121° 58′	122° 4′
011 : 0$\bar{1}$1	1	1	55° 15′	55° 33′
110 : 011	2	2	61° 48′	62° 40′
110 : (4.11.7)	1	2	c 40° 10′	41° 21′
4.11.7 : 4.$\overline{11}$.7	2	3	66° 30′	66° 0′
110 : 011	1	1	90° 51′	90° 27′

Specifisches Gewicht: 2.626. (Mittel aus zwei Versuchen.)

4. Erbium-Platincyanür.

$\overset{II}{Er}\,Cy_2 + Pt\,Cy_2 + 7\,H_2O$ oder $2\,\overset{III}{Er}\,Cy_3 + 3\,Pt\,Cy_2 + 21\,H_2O$.

Dargestellt und analysirt vom Dr O. Höglund.

Rhombisch a : b : c = 1 : 0,8965 : 0,6194.

Beobachtete Formen: (001). (110). (221). (111). (100). (201). (553).

Tab. II, fig. 7, 8, 11.

Prachtvolle, kleine ziemlich dicke vierseitige Tafeln, deren Randkantenflächen — gewöhnlich von dem Prisma und den zwei Pyramiden (221), (111) gebildet — selten vollzählig ausgebildet sind, wodurch die Krystalle ein sehr unsymmetrisches Ansehen erhalten. (Tab. II, fig. 11.)

Das Prisma kommt immer, die Pyramide (221) in der Regel und (111) sehr häufig vor. Das Flächenpaar (100), das Doma (201) und die Pyramide (533) — die letzten Formen ausserdem nur mit einer Fläche ausgebildet — sind nur an einzelnen Krystallen beobachtet worden. Ausser den oben genannten Pyramiden beobachtet man an vielen Krystallen Flächen in der Zone (110), (111) belegen und mit den Prismenflächen Normalenwinkel von 4—5° bildend; es gehören diese

Flächen vielleicht mehreren sehr spitzen Pyramiden an, von welchen die Form (15 . 15 . 1) die am häufigsten auftretende sein würde. Die Flächen sind indessen so schlecht ausgebildet, dass man nicht sicher über die Existenz solcher spitzen Pyramiden entscheiden kann.

Die Flächen — mit Ausnahme der Basis — spiegeln überhaupt nicht gut; sie sind gestreift und dazu sehr häufig krumm, so dass die Messungen nicht im Besitze von grosser Genauigkeit sind.

Die Farbe der Krystalle ist dunkel kirschroth; das von den Endflächen reflectirte Licht ist dunkelroth, während die Pyramiden- und Prismenflächen im Besitze eines lebhaften grünen Metallglanzes sind.

Optisches Verhältniss. Plan der optischen Axen senkrecht auf der Basis, die stumpfen Prismenkanten halbirend, das heiszt parallel den Krystallen b und c. Karakter *positiv.* Die erste Mittellinie parallel der Hauptaxe.

Die Orientation ist demnach

$$\mathfrak{b}\ \mathfrak{a}\ \underset{+}{\mathfrak{c}}$$

Axen-Dispersion ziemlich gross $\varrho > v$.

Der Winkel zwischen den optischen Axen wurde an drei Platten in Oel bestimmt:

$$((AB))_a = 18^\circ\, 58'$$
$$18^\circ\, 55'$$
$$18^\circ\, 55'$$

Der Mittelwerth giebt für den scheinbaren Axenwinkel in der Luft:

$$(AB) = 27^\circ\, 55'$$

Theilbarkeit ausgezeichnet parallel der Endfläche (001).

Die Mittelwerthe von Messungen an acht Krystallen sind:

	Anzahl der			
	Krystalle.	Kanten.	Beobachtet.	Berechnet.
*001 : 221	8	19	61° 41′	—
001 : 111	4	4	42° 56′	42° 51′,5
001 : 110	7	15	88° 27′—90° 24′	90° 0′
110 : 221	2	2	28° 0′	28° 19′
110 : 553	1	1	32° 49′	32° 53′
001 : (15.15.1)	4	6	85° 38′	85° 53′,5
211 : $21\bar{1}$	1	1	55° 47′	56° 38′
111 : $11\bar{1}$	—	—	—	94° 17′
*221 : $\bar{2}21$	4	4	71° 59′	—

	Anzahl der			
	Krystalle.	Kanten.	Beobachtet.	Berechnet.
$111 : 111$	—	—	—	54° 0′,5
$\{110 : \bar{1}10$	4	4	83° 27′	83° 45′,5
$\{110 : 010$	—	—	—	41° 53′
$\{001 : 201$	1	1	c 50°	51° 6′
$\{001 : 100$	1	1	c 90°	90° 0′
$\bar{1}10 : 221$	1	1	83° 54′,5	84° 32′
$221 : 2\bar{2}1$	2	3	82° 17′	81° 55′
$111 : 1\bar{1}1$	—	—	—	60° 51′

Herr CARLSON hat früher einige Bestimmungen an diesem Salze veröffentlicht.

Specifisches Gewicht = 2,620. Mittel aus zwei Versuchen.

5. Yttrium-Platincyanur.

$\overset{II}{Y} Cy_2 + Pt\,Cy_2 + 7\,H_2O$ oder $2\,\overset{III}{Y} Cy_3 + 3\,Pt\,Cy_2 + 21\,H_2O$.

Dargestellt und analysirt von Dr P. T. CLEVE.

Rhombisch a : b : c = 1 : 0,8920 : 0,6157.

Beobachtete Formen: (001). (110). (221). (111).

Tab. II, Fig. 7, 8, 9, 10, 12.

Wie das Erbiumsalz sind die Krystalle tafelförmig ausgebildet, das Prisma kommt immer, die Pyramide (221) fast immer vor. Die Pyramidenflächen sind in der Regel unvollzählig und zwar kommen sie gewöhnlich nur an einem oder an zwei parallelen Prismenflächen aufgesetzt vor. (fig. 9, 10).

Zwillingsbildung nicht selten: Umdrehungsaxe die Normale einer Prismenfläche welche selbst Zusammensetzungsfläche ist. Die Prismenflächen der zwei Individuen bilden einen einspringenden Winkel: (Fig. 12.)

	Beobachtet.	Berechnet.
(110)′ : (110)″	13° 3′	13° 4′

Die Flächen sind nicht gut: sie spiegeln ziemlich schlecht und die Randkantenflächen sind gewöhnlich uneben und gestreift: die Messungen sind jedoch weniger schwankend als diejenigen, welche sich für das Erbiumsalz ergaben.

Die Farbe der Krystalle ist licht kirschroth; gleich wie beim Erbiumsalze besitzen die Pyramiden- und Prismenflächen einen lebhaften grünen Metallglanz.

Der Plan der optischen Axen ist senkrecht zur Basis, parallel mit den Krystallaxen b und c; die erste Mittellinie fällt mit der Normale der Endflächen zusammen; der Karakter ist positiv. Die Orientation ist somit vollständig der des Erbiumsalzes analog nämlich

$$\mathfrak{b}\ \mathfrak{a}\ \underset{+}{\mathfrak{c}}$$

Der Axenwinkel in Oel gemessen:

$$((AB))_o = 18^0\,17'$$
$$18^0\,31'$$

Der Mittelwerth giebt für den scheinbaren Axenwinkel in der Luft

$$(AB)_o = 27^0\,8'$$

Dispersion der Axen beträchtlich $\varrho > v$.

Theilbarkeit: ausgezeichnet parallel der Basis.

Die Mittelwerthe von Beobachtungen an acht Krystallen sind:

	Anzahl der			
	Krystalle.	Kanten.	Beobachtet	Berechnet.
*001 : 111	3	3	42⁰ 40′	42⁰ 46′
001 : 221	4	5	61⁰ 41′	61⁰ 36′
001 : 110	6	16	90⁰ 5′	90⁰ 0′
$111 : 11\bar{1}$	—	—	—	94⁰ 40′
$221 : 22\bar{1}$	1	1	56⁰ 20′	56⁰ 47′,5
$111 : \bar{1}11$	—	—	—	53⁰ 45′
$221 : \bar{2}21$	1	1	71⁰ 58′	71⁰ 41′
$*110 : \bar{1}10$	7	10	83⁰ 28′	—
$\bar{1}10 : 221$	4	5	84⁰ 19′	84⁰ 17′
$\bar{1}10 : 111$	2	3	85⁰ 40′	85⁰ 35′
$221 : 2\bar{2}1$	1	1	82⁰ 16′	82⁰ 4′
$111 : 1\bar{1}1$	—	—	—	60⁰ 53′,5
$111 : \bar{2}21$	1	1	65⁰ 44′	65⁰ 21′

Herr CARLSON hat in seiner oben erwähnten Abhandlung einige Bestimmungen der Winkelverhältnisse dieses Salzes angeführt.

Specifisches Gewicht 2,376.

Das Salz ist mit dem Erbium-Platin-cyanur vollständig isomorph.

6 Thorium-Platincyanur.

$\overset{II}{Th}\,Cy_2 + Pt\,Cy_2 + 8\,H_2O$ oder $\overset{IV}{Th}\,Cy_4 + 2\,Pt\,Cy_2 + 16\,H_2O$.

Dargestellt und analysirt von Dr. P. T. Cleve.

Rhombisch a : b : c = 1 : 0,4589 : 0,1485.

Beobachtete Formen (100) . (110) . (011).

Tab. II. Fig. 13.

Kleine, strohgelbe, nadelformige Prismen, durch das auf den spitzen Kanten aufgesetzte Flächenpaar (100) stark abgeplattet. Die Nadeln sind an den beiden Enden von kleinen Flächen des horizontalen Prismas (011) begränzt. Die Flächen sind sehr glänzend — namentlich die der Form (011), das Pinakoïd ist jedoch parallel der Längenrichtung gestreift.

Bei gewöhnlicher Temperatur hält sich das Salz sehr gut; in erwärmter trockner Luft verwittert es dagegen ziemlich schnell unter gelbbrauner Färbung.

Theilbarkeit ausgezeichnet parallel (100).

Die Beobachtungen an neun Krystallen ergaben als Mittelwerthe:

	Anzahl der			
	Krystalle.	Kanten.	Beobachtet.	Berechnet.
*011 : $0\bar{1}1$	5	5	35° 52′	—
011 : 100	6	15	90° 1[1]	90° 0′
011 : 110	6	21	73° 43′	73° 45′
*110 : $\bar{1}10$	6	6	49° 18′	—
110 : 100	5	7	65° 21′	65° 21′

Herr Carlson hat früher einige Messungen an diesem Salze mitgetheilt.

Specifisches Gewicht 2,461.

7. Cerium-Platinchlorid.

$3\overset{II}{Ce}Cl_2 + 2PtCl_4 + 26H_2O$ oder $\overset{III}{Ce}Cl_3 + PtCl_4 + 13H_2O$.

Dargestellt und analysirt von Herrn S. Jolin.

Tetragonal a : c = 1 : 1,1272.

Beobachtete Formen: (001) . (111) . (110).

Tab. III. Fig. 14.

Die Krystalle, von der Farbe der gewöhnlichen Platinchlorid-doppelsalze, sind durch Vorherrschen der Endfläche tafelförmig ausgebildet. Das Prisma ist gewöhnlich untergeordnet. Die Flächen sind uneben und zerfressen, und die Messungen nicht sehr zuverlässig, weil das Salz selbst in warmer Winterluft schnell zerfliesst.

Theilbarkeit ausgezeichnet parallel der Basis.

---

[1] Zwischen 88° 31′ und 90° 52′ schwankend.

Optisches Verhalten: Einaxig, positiv.

Acht Krystalle ergaben als Mittelwerthe:

	Anzahl der			
	Krystalle.	Kanten.	Beobachtet.	Berechnet.
$111 : 11\bar{1}$	4	4	64° 12′	64° 12′
*001 : 111	6	8	57° 54′	—
001 : 110	1	1	c 90° 0′	90° 0′
110 : 111	1	1	c 31½°	32° 6′
$111 : \bar{1}11$	3	4	73° 26′	73° 36′

Herr MARIGNAC hat früher[1]) ein Cerium-Platinchlorid, welchem er die Formel $4\,CeCl_2 + 3\,PtCl_4 + 36\,H_2O$ gegeben hat, untersucht. Obgleich diese Zusammensetzung nicht im Einklange mit der aus den Analysen des Herrn Jolin berechneten Formel steht, lässt die vollständige Übereinstimmung der krystallographischen Verhältnisse zwischen den zwei von Herrn Marignac und mir untersuchten Salzen jedoch keinen Zweifel über ihre Identität zu. Welche von den zwei Formeln die wahrscheinlichste ist, muss ich jedenfalls dahingestellt lassen.

Ausser diesem Salze hat Herr Marignac ein Didym- und ein Lanthan-Platinchlorid doppelsalz mit dem Cersalze isomorph und von derselben Zusammensetzung dargestellt. Er beobachtete für die drei Salze

$$001 : 111 = 58^0\,20' \text{ bis } 58^0\,0'$$
$$111 : \bar{1}11 = 74^0\,0' \text{ bis } 73^0\,40'$$

Herr CLEVE hat mir auch Yttrium-, Didym- und Lanthan-Platinchlorid zur Untersuchung übersandt. Von diesen Salzen war jedoch nur das *Lanthansalz* mit der Cerverbindung analog zusammengesetzt; seine krystallographischen Verhältnisse erwiesen sich auch — so weit es die sehr zerfliessenden und schlecht ausgebildeten Krystalle zu beobachten erlaubten — vollständig mit den des Cersalzes übereinstimmend: *Tetragonal*, optisch einaxig, positiv.

Das *Yttrium-Salz* dem die Formel $6\,\overset{II}{Y}Cl_2 + 5\,PtCl_4 + 52\,H_2O$ beigelegt ist, erwies sich unzweifelhaft optisch zweiaxig, monoklinisch, und für das *Didymsalz*, angeblich von der Zusammensetzung $3\,\overset{II}{Di}Cl_2 + 2\,PtCl_4 + 20\,H_2O$ wurde jedenfalls constatirt, das es *nicht* optisch einaxig ist. Es scheinen demnach zwei verschiedene Didymsalze existiren zu müssen.

---

[1]) Archives des sciences physiques et naturelles. Genève 1873.

Die nähere Untersuchung der Yttrium- und Didymverbindungen, welche der ausserordentlich grossen Zerfliesslichkeit der Krystalle wegen ziemlich schwierig ist, muss ich in die Zukunft ausschieben.

8. Lanthanrhodanid-Quecksilbercyanid.

$$\overset{\text{II}}{\text{La}}\,(\text{CyS})_2 + 2\,\text{Hg}\,\text{Cy}_2 + 8\,\text{H}_2\,\text{O}$$
$$\text{oder}\;\overset{\text{III}}{\text{La}}\,(\text{Cy}\,\text{S})_3 + 3\,\text{Hg}\,\text{Cy}_2 + 12\,\text{H}_2\,\text{O}.$$

Dargestellt und analysirt von Dr Cleve.

Monoklinisch $a : b : c = 2{,}2787 : 1 : 2{,}5787$ $ac = 87^\circ\,23'$.

Beobachtete Formen: (001) . (100) . (101) . ($\bar{1}$01) . ($\bar{2}$01) . (111) . ($\bar{1}\bar{1}$1) . ($\bar{1}$12) . (110).

Tab. III. Fig. 15, 16, 17.

Schöne, farblose, wasserhelle sechsseitige Tafeln, gewöhnlich etwas in die Richtung der Symmetrieaxe ausgedehnt. Von den Randkantenflächen sind ($\bar{2}$01) und ($\bar{1}$12) selten und jedenfalls sehr zurückgedrängt; die übrigen Formen sind ungefähr gleichmässig ausgebildet. Die Flächen sind im Besitze eines ausgezeichneten Glasglanzes und geben sehr gute Messungen.

Theilbarkeit sehr gut parallel (100).

Der *Plan der optischen Axen* ist dem Symmetrieplane parallel; der Karakter positiv, die erste Mittellinie ist wenig zur Normale der Fläche (001) geneigt so, dass die beiden Axen durch diese Fläche austreten. Wegen der Kleinheit und der tafelförmigen Ausbildung der Krystalle gelang es nicht die genaue Orientation zu bestimmen und eine zur Mittellinie senkrechte Platte herzustellen.

Der Winkel, den die aus den Endflächen austretenden Axen bilden, beträgt in Oel gemessen

$$((A_1\,B_1)) = 75^\circ\,30',\ \text{woraus}\ (A_1\,B_1) = 127^\circ\,16'.$$

Die Resultate der Messungen an sieben Krystallen sind:

	Anzahl der			
	Krystalle.	Kanten.	Beobachtet.	Berechnet.
* $100:00\bar{1}$	4	4	92° 41′	92° 37′
* $100:001$	5	5	87° 25′,5	87° 23′
$001:\bar{1}01$	4	4	50° 14′	50° 1′
$001:\bar{2}01$	1	1	68° 49′	68° 23′
$001:101$	3	4	47° 1′	47° 4′,5

	Anzahl der			
	Krystalle.	Kanten.	Beobachtet.	Berechnet.
* $001 : \overline{11}1$	6	11	71° 24′	71° 22′
$001 : 11\bar{1}$	4	4	108° 44′	108° 38′
$001 : 110$	3	5	88° 53′	88° 57′
$001 : 111$	3	4	69° 27′	69° 30′
$001 : \overline{11}2$	2	2	55° 19′	55° 17′,5
$100 : 111$	3	3	66° 38′	66° 55′
* $\bar{1}00 : \bar{1}11$	4	7	68° 32′	—
$111 : \bar{1}11$	1	1	44° 18′	44° 33
$100 : 110$	3	4	66° 8′	66° 17′
$110 : \bar{1}10$	1	1	47° 41′	47° 26′
$101 : \bar{1}11$	1	1	93° 48′	93° 31′
$\bar{1}01 : \bar{1}11$	4	5	60° 21′	60° 11′
$\bar{1}11 : 11\bar{1}$	2	2	59° 44′	59° 38′
$101 : 111$	2	2	59° 2′	59° 3′,5
$111 : 1\bar{1}1$	—	—	—	118° 7′
$101 : 110$	1	1	72° 0′	72° 8′
$101 : \bar{1}12$	—	—	—	72° 46′,5
$\bar{1}01 : \bar{1}12$	2	2	51° 54′	51° 45′

Specifisches Gewicht 2,691. (Mittel aus drei Versuchen.)

9. **Ceriumrhodanid-Quecksilbercyanid.**

$$\overset{\text{II}}{\text{Ce}}\,(\text{Cy S})_2 + 2\,\text{Hg Cy}_2 + 8\,\text{H}_2\,\text{O}$$
$$\text{oder } \overset{\text{III}}{\text{Ce}}\,(\text{Cy S})_3 + 3\,\text{Hg Cy}_2 + 12\,\text{H}_2\,\text{O}.$$

Dargestellt und analysirt von Herrn S. JOLIN.

Monoklinisch a : b : c = 2,29205 : 1 : 2,5655 ac = 87° 21′.

Beobachtete Formen: (001) . (100) . (101) . ($\bar{1}$01) . (110) . (111) . ($\bar{1}$11) . ($\bar{1}$12).

Tab. III. Fig. 15, 16, 17.

Die Krystalle sind den des isomorphen Lanthansalzes sowohl in Dimensionen als im Aeusseren vollständig gleich; nur sind sie häufig undurchsichtig und scheinen nicht das Doma ($\bar{2}$01) ausgebildet zu haben. Das Flächenpaar (001) ist im Besitze eines eigenthümlichen wachsartigen Glanzes und ist gewöhnlich etwas zerfressen.

Zwillingsbilding nicht selten: Zwillingsaxe die Normale der Fläche (001).

Theilbarkeit ausgezeichnet parallel (100).

Plan der optischen Axen ist wie beim Lanthansalze dem Symmetrieebene parallel; der Karakter positiv.

An sechs Krystallen wurden die Mittelwerthe erhalten:

	Anzahl der			
	Krystalle.	Kanten.	Beobachtet.	Berechnet.
*001 : $\bar{1}00$	5	5	92° 39′	—
001 : 100	5	5	87° 21′	87° 21′
001 : 101	5	7	46° 59′	46° 45′
001 : $\bar{1}01$	2	2	50° 20′	49° 42′
$\bar{1}00$: $\bar{1}01$	2	2	42° 48′	42° 57′
100 : 101	2	2	40° 27′	40° 36′
*001 : $\bar{1}\bar{1}1$	6	13	71° 16′	—
001 : $\bar{1}\bar{1}0$	1	1	91° 2′	91° 4′
001 : 110	2	2	89° 3′	88° 56′
001 : 111	4	5	69° 21′	69° 23′
001 ; $\bar{1}\bar{1}2$	2	2	c 55½°	55° 8′
1$\bar{0}$0 : 110	3	4	66° 9′	66° 24′,5
110 : $\bar{1}10$	1	1	47° 30′	47° 11′,5
100 : 111	4	5	66° 42′	67° 2′
*$\bar{1}00$: $\bar{1}11$	6	9	68° 41′	—
111 : $\bar{1}11$	2	2	44° 26′	44° 17′
$\bar{1}01$: $\bar{1}11$	4	6	60° 11′	60° 13′
$\bar{1}11$: $11\bar{1}$	1	1	59° 18′	59° 34′
$\bar{1}12$: $\bar{1}\bar{1}2$	—	—	—	97° 32′
$\bar{1}10$: $\bar{1}01$	3	3	72° 11′	72° 18′,5
111 : $1\bar{1}1$	—	—	—	118° 10′
101 : 111	3	3	58° 53′	59° 5′
110 : 101	1	1	73° 33′	72° 58′

Das Salz ist vollständig mit dem Lanthansalze isomorph.

Specifisches Gewicht 2.692.

10. Yttriumrhodanid-Quecksilbercyanid.

$$\overset{II}{Y}(Cy\,S)_2 + 2\,Hg\,Cy_2 + 8\,H_2O.$$

$$\text{oder } \overset{III}{Y}(Cy\,S)_3 + Hg\,Cy_2 + 12\,H_2O.$$

Dargestellt und analysirt von Dr CLEVE.

Triklinisch a : b : c = 2,2815 : 1 : 2,5836.

001 : 010 = 79° 8′ 001 : 100 = 76° 46′ 100 : 010 = 85° 56′.

ξ = 100° 13′ η = 102° 43′ ζ = 91° 39′.

Beobachtete Formen: $(001).(110).(100).(\bar{1}10).(\bar{1}\bar{1}2).(112).(\bar{1}01).(\bar{1}\bar{1}4).(101)$.

Tab. III. Fig. 18. IV. Fig. 20, 21.

Farblose, wasserhelle sechsseitige Tafeln, gewöhnlich von der Combination $(001).(110).(\bar{1}\bar{1}2).(\bar{1}01).(\bar{1}10).(100)$. Die Pyramidenviertel (112) und $(\bar{1}\bar{1}4)$ sind immer untergeordnet ausgebildet. Die Formen sind selten vollständig ausgebildet; dies scheint namentlich von den Flächen der Zone $(001).(110)$ zu gelten. Am häufigsten beobachtet man so auf der einen Seite der Tafel: $(110).(112)$ und $(11\bar{4})$ während die Viertelpyramide $(\bar{1}\bar{1}2)$ allein auf der entgegengesetzten Seite ausgebildet ist.

Die Flächen sind im Besitze eines lebhaften Glanzes und geben sehr übereinstimmende Messungen.

Zwillingsbildung nicht selten: Umdrehungsaxe die Normale der Basis (001), welche selbst Zusammensetzungsfläche ist.

An einem Krystalle wurden die folgenden, von den Flächen der zwei Individuen gebildeten Winkel gemessen:

	Beobachtet.	Berechnet.	
$(\bar{1}\bar{1}2)' : (\bar{1}\bar{1}2)''$	49° 43′	49° 51′	
$(\bar{1}\bar{1}2)' : (110)''$	9° 52′	9° 58′	(einspringend)
$(100)' : (100)''$	26° 30′	26° 28′	
$(100)' : (\bar{1}01)''$	21° 1′,5	21° 13′,5	(einspringend).

Die Flächen (110) der zwei Individuen bilden ausserdem einen einspringenden Winkel von 9° 24′.

Theilbarkeit ausgezeichnet parallel (001) und gut parallel $(\bar{1}10)$.

An acht Krystallen wurde gemessen:

	Anzahl der			
	Krystalle.	Kanten.	Beobachtet.	Berechnet.
*001 : 110	6	6	75° 2′	
*001 : $\bar{1}\bar{1}2$	8	9	65° 4′	—
001 : $\bar{1}\bar{1}4$	3	3	40° 6′	39° 53′
001 : 112	4	4	45° 4′,5	45° 1′
$\bar{1}\bar{1}0 : \bar{1}\bar{1}2$	2	2	39° 44′	39° 53′,5
$\bar{1}\bar{1}0 : \bar{1}\bar{1}4$	1	1	65° 32′	65° 5′
110 : 112	2	2	30° 0′	30° 1′
*001 : $\bar{1}10$	6	7	85° 18′	—

	Anzahl der			
	Krystalle.	Kanten.	Beobachtet.	Berechnet.
*001 : $\bar{1}00$	5	6	103° 14′	—
001 : $\bar{1}01$	3	3	55° 42′	55° 32′,5
$\bar{1}00$: $\bar{1}01$	3	3	47° 37′	47° 41′,5
001 : 101	1	1	41° 4′	40° 51′
101 : $\bar{1}01$	—	—	—	96° 23′,5
110 : $\bar{1}10$	3	3	47° 46′	47° 38′
*110 : 100	4	4	62° 47′	—
100 : $1\bar{1}0$	3	3	69° 32′	69° 35′
$1\bar{1}0$: $\bar{1}\bar{1}2$	3	3	54° 40′	54° 41′
$\bar{1}\bar{1}2$: $\bar{1}01$	2	2	56° 20′	56° 17′
$\bar{1}10$: $\bar{1}01$	3	3	68° 57′	69° 2′
$\bar{1}01$: 110	2	2	101° 10′	101° 1′
101 : 112	—	—	—	43° 4′
$\bar{1}10$: 112	1	1	57° 53′	57° 36′
100 : 112	4	3	63° 3′	63° 2′
110 : 101	2	2	61° 50′	62° 25′,5

Specifisches Gewicht 2,544.

11. Erbiumrhodanid-Quecksilbercyanid.

$$\overset{\text{II}}{\text{Er}}\,(\text{Cy S})_2 + 2\,\text{Hg Cy}_2 + 8\,\text{H}_2\text{O}$$

$$\text{oder } \overset{\text{III}}{\text{Er}}\,(\text{CyS})_3 + 3\,\text{Hg Cy}_2 + 12\,\text{H}_2\,\text{O}.$$

Dargestellt und analysirt von Dr P. T. Cleve.

Triklinisch a : b : c = 2,2697 : 1 : 2,5976.

001 : 010 = 79° 5′,5 001 : 100 = 76° 49′,5 100 : 010 = 86° 5′,5.

ξ = 100° 19′ η = 102° 40,5 ζ = 91° 30′.

Beobachtete Formen: (001) . (110) . ($\bar{1}10$) . (100) . ($\bar{1}01$) . ($\bar{1}\bar{1}2$) . (112).

Tab. III. Fig. 18, 19. IV. Fig. 21.

Kleine, durchsichtige, sehr schwach röthlich gefärbte Täfelchen, welche gewöhnlich so dünn sind, dass Randkantenflächen gar nicht zu beobachten sind. Diese Schuppen sind im Besitze eines ausgezeichneten Perlmutterglanzes. Die etwas dickeren Tafeln sind sechsseitig und werden an den Seiten von den Flächen der oben genannten Formen begränzt¹). Selten

---

¹) Das Pyramidenviertel 112 ist nur an einem Krystalle und zumals sehr wenig entwickelt beobachtet.

jedoch trifft man die vollzählige Combination; in der Regel sind die Krystalle Combinationen wie Fig. 21, oder wie Fig. 19 sehr regellos ausgebildet. Die Flächen spiegeln gut.

Theilbarkeit ausgezeichnet parallel (001).

An sechs Krystallen wurde beobachtet:

	Anzahl der			
	Krystalle.	Kanten.	Beobachtet.	Berechnet.
$001 : 110$	5	6	74° 52′	74° 58′,5
$001 : \bar{1}\bar{1}2$	4	4	65° 16′	65° 19′,5
$\bar{1}\bar{1}0 : \bar{1}\bar{1}2$	2	2	40° 9′	39° 42′
$110 : 112$	1	1	c 29½°	29° 52′
*$001 : \bar{1}10$	3	3	85° 18′	85° 15′
$001 : 1\bar{1}0$	4	4	94° 49′	94° 45′
*$001 : \bar{1}01$	5	6	55° 53′	—
*$001 : 100$	5	6	76° 49′,5	—
$\bar{1}01 : \bar{1}00$	1	1	c 46½°	47° 17′
$\bar{1}01 : \bar{1}\bar{1}2$	4	5	56° 31′	56° 28′,5
$\bar{1}01 : \bar{1}10$	3	3	68° 42′	68° 45′,5
$\bar{1}\bar{1}2 : 1\bar{1}0$	1	1	54° 25′	54° 46′
$\bar{1}\bar{1}0 : \bar{1}01$	2	2	79° 7′	78° 53′
$110 : \bar{1}10$	1	1	47° 48′	47° 50′
*$100 : 110$	4	4	62° 49′	—
*$100 : 1\bar{1}0$	4	5	69° 21′	—
$\bar{1}00 : \bar{1}\bar{1}2$	1	1	74° 10′	73° 48′

Das Salz ist vollständig mit dem Yttriumsalze isomorph.

Specifisches Gewicht 2,740.

12. **Didymrhodanid-Quecksilbercyanid.**

$$\overset{\text{II}}{\text{Di}}\,(\text{Cy S})_2 + 2\,\text{Hg Cy}_2 + 8\,\text{H}_2\,\text{O}$$

$$\text{oder}\ \overset{\text{III}}{\text{Di}}\,(\text{Cy S})_3 + 3\,\text{Hg Cy}_2 + 12\,\text{H}_2\,\text{O}.$$

Dargestellt und analysirt von Dr CLEVE.

Rhombisch a : b : c = 1 : 0,3556 : 0,2449.

Beobachtete Formen: (100) . (110) . (210) . (001) . (201) . (111).
Tab. IV. Fig. 22, 23.

Kleine, schwach - röthliche nadelförmige Prismen, deren scharfe Kanten durch das Flächenpaar (100) stark abgestumpft sind. Zwischen dem Prisma und dem Pinakoïde beobachtet man Flächen des Prismas (210), welche bisweilen ganz fehlen und jedenfalls selten an allen gleichnamigen Kanten vorkommen.

Die Nadeln sind selten mit deutlichen Endflächen versehen, und wenn solche vorhanden sind, sind sie so klein und undeutlich, dass die Messungen nicht genau werden können. An einigen etwas grösseren Krystallen ist es mir jedoch gelungen wenigstens die Symbole der verschiedenen Formen festzustellen, nämlich die Basis (001), das horizontale Prisma (201) und die Pyramide (111), von welchen das Flächenpaar (001) in der Weise vorherrschend ist, dass die übrigen Flächen bisweilen kaum sichtbar sind.

Die *Spaltungsrichtungen* liessen sich der Kleinheit der Krystalle wegen nicht bestimmen.

Optisches Verhältniss: der Plan der optischen Axen ist parallel der Längenrichtung des Prismas; die erste Mittellinie fällt mit der Normale zur Fläche (100) zusammen. Der Karakter positiv. Das Orientationsschema wird demnach:

$$\underset{+}{\mathfrak{c}}\ \mathfrak{b}\ \mathfrak{a}$$

Der Winkel zwischen den optischen Axen in Oel gemessen beträgt ungefähr

$((AB))_D = 56°\,50'$, woraus $(AB)_D = 88°\,42'$.

Axendispersion: $v > \varrho$.

Messungen an sechs Krystallen ergaben als Mittelwerthe

	Anzahl der			
	Krystalle.	Kanten.	Beobachtet.	Berechnet.
*100 : 110	5	7	70° 25',5	—
$\bar{1}00$: 110	2	3	109 46'	109 34',5
110 : 210	1	1	c 17	15° 50',5
100 : 210	4	4	54° 31'	54° 35'
*110 : 111	2	3	53° 50'	—
110 : 001	3	4	90° 0'	90° 0
001 : 111	3	5	c 36½°	36° 10'
111 : $\bar{1}\bar{1}1$	1	1	c 75½°	72° 20'
100 : 201	1	1	63° 47'	64° 54
201 : 001	2	2	c 25½	26° 6'
001 : 100	2	2	c 90°	90° 0'
100 : 111	2	2	c 78°	78° 36'
111 : $\bar{1}00$	1	1	101° 25'	101° 24'
111 : $1\bar{1}1$	—	—	—	67° 34'

Specifisches Gewicht 2,697.

13. Calciumrhodanid-Quecksilbercyanid.

$Ca\,(Cy\,S)_2 + 2\,Hg\,Cy_2 + 8\,H_2\,O.$

Dargestellt und analysirt von Dr CLEVE.

Monoklinisch a : b : c = 2,3499 : 1 : 3,2119 ac = 76° 32′.

Beobachtete Formen: (001) . (100) . ($\bar{1}$01) . ($\bar{2}$01) . (110) . ($\bar{5}$23).

Tab. IV. Fig. 24, 25.

Farblose, durchsichtige, sehr dünne sechseitige Tafeln, deren Begränzungsflächen gewöhnlich nur aus den Flächen (110) . (100) bestehen. Bisweilen trifft man jedoch ($\bar{1}$01), selten ($\bar{2}$01), und an einem einzelnen Krystalle habe ich endlich sehr kleine und schlecht ausgebildete Flächen einer negativen Hemipyramide ($\bar{5}$23) beobachtet.

Mit Ausnahme der Endflächen spiegeln die Flächen schlecht und sind parallel (001) gestreift.

Auch beobachtet man häufig *Zwillingsbildung* parallel der Basis, deren Normale Umdrehungsaxe ist.

Das Salz verwittert ausserordentlich schnell, selbst bei gewöhnlicher Temperatur.

Theilbarkeit ausgezeichnet parallel der Basis.

An sieben Krystallen wurden die folgenden Mittelwerthe erhalten

	Anzahl der			
	Krystalle.	Kanten.	Beobachtet.	Berechnet.
001 : 100	1	1	76° 20′	76° 32′
*001 : $\bar{1}$00	5	5	103° 28′	—
*001 : $\bar{1}$01	3	3	62° 51′	—
001 : $\bar{2}$01	1	1	81° 40′	82° 13′,5
$\bar{1}$10 : $\bar{2}$01	—	—	—	68° 3′,5
001 : 110	2	2	84° 38′	84° 39′
001 : $\bar{1}$10	5	5	95° 31′	95° 21′
*100 : 110	6	6	66° 22′	—
110 : $\bar{1}$10	1	1	47° 30′	47° 36
$\bar{1}$01 : $\bar{1}$10	1	1	72° 23′	72° 17′
110 : $\bar{5}$23	1	1	c 34° 20′	34° 15′,5

Das *Specifische Gewicht* als Mittel von 2 Bestimmungen wurde gleich 2,613 gefunden. Dieser Werth ist jedoch nicht sehr zuverlässig, weil die Krystalle so leicht verwittern, dass es ausserordentlich schwierig ist das Salz im trocknen Zustande zu erhalten ohne dass etwas von dem Krystallwasser gleichzeitig weggeht.

14. **Didymhyposulphat.**

$$\overset{\text{II}}{\mathrm{Di}}\,S_2\,O_6 + 8\,H_2\,O \text{ oder } \overset{\text{III}}{\mathrm{Di}}_2\,(S_2\,O_6)_3 + 12\,H_2\,O.$$

Dargestellt und analysirt von Dr Cleve.
Orthohexagonal $a : b : c = \sqrt{3} : 1 : 1{,}2965.$[1]
Beobachtede Formen: $(110) . (310) . (111) . 001).$ (Schrauf.)
$(11\bar{2}) . (10\bar{1}) . (100) . (111).$ (Miller.)
Tab. V. Fig. 26, 27.

Grosse — oft sehr voluminöse — prachtvolle, durchsichtige hexagonale Pyramiden von der eigenthümlichen rothen Farbe mit einem Striche ins bräunliche, welche fast alle Didymsalze besitzen. Die Pyramiden sind von den Endflächen stark abgestumpft; an den Mittelkanten sind Flächen des Prismas erster Ordnung gerade aufgesetzt, und häufig sind zugleich die Mittelecken von dem Prisma zweiter Ordnung abgestumpft. Die Flächen der zwei Prismen sind wenig ausgedehnt, und die Krystalle sind gewöhnlich nach zwei parallelen Pyramidenflächen tafelförmig ausgebildet. Hiedurch erhalten sie ein sehr unregelmässiges Aeusseres. Die Flächen sind sehr glänzend und spiegeln sehr gut. Die Kanten sind selten scharf, aber dennoch sind die Messungen unter einander sehr übereinstimmend.

Theilbarkeit ?

Optisches Verhältniss: Einaxig, positiv.

Fünf Krystalle ergaben als Mittelwerthe der Messungen:

	Anzahl der			
	Krystalle.	Kanten.	Beobachtet.	Berechnet.
100 : 110	1	1	60° 5′	60° 0′
110 : 310	1	1	30° 0′	30° 0′
110 : 111	4	7	33° 45′	33° 44′,5
*111 : $11\bar{1}$	5	7	67° 29′	—
111 : 001	3	10	56° 17′,5	56° 15′,5
110 : 001	1	1	90° 0′	90° 0′

---

[1] Anm. Die Länge der Axe b ist der der drei naumannschen Nebenaxen gleich; die Axe c ist rücksichtlich ihrer Länge und Lage mit der naumannschen Hauptaxe identisch.

	Anzahl der			
	Krystalle.	Kanten.	Beobachtet.	Berechnet.
$111 : \bar{1}11$	5	9	49° 4′	49° 8′
$111 : 1\bar{1}\bar{1}$	1	1	130° 53′	130° 52′
111 : 100	2	3	65° 22′	65° 26′
$111 : \bar{2}01$	3	4	92° 4′	92° 8′
111 : 310	1	1	43° 50′	43° 56′
001 : 310	1	1	90° 4′	90° 0′

15. Lanthansulphat.

$\overset{II}{La}SO_4 + 3H_2O$ oder $\overset{III}{La}_2(SO_4)_3 + 9H_2O$.

Dargestellt von Dr CLEVE.

Hexagonal.

Das Salz ist ursprünglich vom Herrn MARIGNAC als rhombisch bestimmt[1]). Später fand Herr DES CLOIZEAUX[2]) einer optischen Untersuchung zufolge, dass die sechsseitigen Prismen hexagonal sind. In Übereinstimmung mit den Beobachtungen dieses Gelehrten fand ich an einer Platte, aus einem kleinen ziemlich dicken Prisma geschnitten, dass das Salz *einaxig, positiv* ist.

Die Krystalle waren sehr kleine Nadeln, an welchen gewöhnlich keine bestimmbaren Endflächen vorkamen. An einzelnen Krystallen, durch eine hexagonale Pyramide begränzt, deren Flächen sich mit einiger Schärfe messen liessen, habe ich zwei Messungen ausgeführt, welche so gut mit den vom Herrn MARIGNAC gegebenen Werthen übereinstimmen, wie man es bei einem so schlecht ausgebildeten Salze erwarten kann:

		Marignac.
111 : 111	37° 22′	37° 40′ 38° 0′
$\bar{1}\bar{1}1 : 11\bar{1}$	80° 34′	80° 30′ 81° 0′

Keine deutliche Spaltungsrichtungen.

Specifisches Gewicht: 2,827. (Mittel aus zwei Versuchen.)

---

[1]) Recherches sur les formes cristallines de quelques composés chimiques. Genève 1855. p. 34.

[2]) Annales des Mines (5) XIV.

16. Yttriumseleniat.

$\overset{\text{II}}{\text{Y}}\,\text{Se}\,\text{O}_4 + 3\,\text{H}_2\,\text{O}$ oder $\overset{\text{III}}{\text{Y}}_2\,(\text{Se}\,\text{O}_4)_3 + 9\,\text{H}_2\,\text{O}$.

Dargestellt und analysirt von Dr CLEVE.

Rhombisch a : b : c = 1 : 0,9358 : 0,4829.

Beobachtete Formen: (100).(111).(133).(533).(230).(011).

Tab. V, fig. 28, 29, 31.

Schöne, ziemlich grosse, farblose, wasserhelle sechsseitige Tafeln. Die gewöhnlichste Combination ist (100), (111), (533), (230); doch kommen die Flächen der dritten Pyramide auch nicht selten gleichzeitig vor, so dass man Formen wie fig. 29 erhält. Das horizontale Prisma (011) ist nur an einem einzelnen Krystalle beobachtet als eine sehr matte Fläche zwischen (133) und $(\bar{1}33)$ in der Zone (100), (111) belegen und mit (100) einen Winkel von c. 90° bildend.

Die Krystalle sind häufig hemimorphisch ausgebildet, indem die an den beiden Enden der Hauptaxe zusammenstossenden Flächen verschieden sind. Fig. 31.

Die Flächen sind alle mehr oder weniger gestreift; namentlich das Flächenpaar (100), dessen Streifung parallel den Kombinationskanten mit den Pyramidenflächen ist.

Theilbarkeit ausgezeichnet parallel (100) und gut in einer Ebene, der Zone (100), (230) angehörig und mit (100) einen Normalenwinkel von 72½° bildend. Diese Spaltungsrichtung ist demnach den nicht auf den Krystallen beobachteten Prismenflächen (130) parallel:

100 : 130 = 72½° berechnet: 72° 40′.

Zwillingsbildung. Sehr häufig trifft man Krystalle, welche aus zwei vollständig entwickelten Individuen bestehen, welche nach (100) zusammengewachsen sind und deren Axensysteme parallel sind. Die Pyramidenflächen der zwei Individuen bilden einspringende Winkel.

Optisches Verhältniss. Plan der optischen Axen parallel (100); Bissectrix parallel der Hauptaxe; Karakter positiv. Das Orientationsschema ist demnach

$$\mathfrak{b}\ \ \mathfrak{a}\ \ \underset{+}{\mathfrak{c}}$$

Der Winkel zwischen den Axen in Oel gemessen ist ungefähr: ((AB)) = 73° 30′ woraus (AB) = c 123° 0′. Axendispersion beträchtlich $\varrho < v$.

Die Mittelwerthe von Messungen an acht Krystallen sind:

	Anzahl der			
	Krystalle.	Kanten.	Beobachtet.	Berechnet.
100 : 533	7	14	54° 26′	54° 25′,5
100 : 111	4	5	65° 59′	66° 46′
*100 : 133	7	20	81° 51′,5	—
133 : $\bar{1}33$	3	4	16° 28′	16° 17′
111 : $\bar{1}11$	1	1	46° 55′,5	46° 27′,5
533 : $\bar{5}33$	2	2	70° 59′,5	71° 9′
533 : 111	2	3	12° 58′	12° 21′
111 . 133	—	—	—	15° 5′
100 : 230	5	10	58° 8′	58° 2′,5
230 : $\bar{2}30$	5	5	64° 0′	63° 55′
533 : $5\bar{3}3$	3	5	43° 45′	43° 48′
111 : $1\bar{1}1$	2	2	49° 45′	49° 51′
*133 : $1\bar{3}3$	7	10	54° 0′	—
133 : $\bar{1}\bar{3}3$	2	2	56° 42′,5	56° 48′
111 : $11\bar{1}$	—	—	—	109° 30′
533 : $53\bar{3}$	—	—	—	92° 34′
133 : $\bar{1}\bar{1}1$	3	3	62° 19′	61° 54′
230 : 111	2	2	54° 36′	55° 30′
230 : 133	5	8	62° 34′	62° 36′
133 : $\bar{2}30$	3	3	71° 40′	71° 56′.

Die Messungen sind wegen der Streifung der Flächen unter einander ziemlich schwankend; die Mittelwerthe müssen indessen, weil sie aus einer ziemlich grossen Anzahl von Beobachtungen abgeleitet sind, als recht zuverlässig betrachtet werden.

Specifisches Gewicht. 2,780. (Mittel aus zwei Bestimmungen.)

17. **Erbiumseleniat.**

$\overset{\text{II}}{\text{Er}}\,\text{Se}\,\text{O}_4 + 3\,\text{H}_2\,\text{O}$ oder $\overset{\text{III}}{\text{Er}}_2\,(\text{Se}\,\text{O}_4)_3 + 9\,\text{H}_2\,\text{O}$.

Dargestellt von Dr CLEVE.

Rhombisch a : b : c = 1 : 0,9300 : 0,4807.

Beobachtete Formen (100), (230), (533), (111), (133).

Tab. V, Fig. 28, 30, 31.

Schwach röthliche, vollständig durchsichtige tafelförmige Krystalle, an welchen gewöhnlich — wie an fig. 30 — (230) und (133) im Gleichgewichte ausgebildet sind. Die vollständige Combination wie fig. 29 ist nie beobachtet; es scheint, dass die Flächen der zwei Pyramiden (111) und (533) immer unvollzählig auftreten (wie fig. 31).

Die Flächen sind sehr glänzend und spiegeln gut.

Theilbarkeit ausgezeichnet parallel (100).

Bei gewöhnlicher Temperatur hält das Salz sich gut; in der Wärme verwittert es ein wenig an der Oberfläche.

Optisches Verhältniss: Plan der optischen Axen parallel (100); die erste Mittellinie parallel der Hauptaxe; Karakter positiv.

$$\mathfrak{b}\ \mathfrak{a}\ \underset{+}{\mathfrak{c}}$$

Eine Platte, nicht vollständig zur Mittellinie senkrecht geschnitten, ergab für den Winkel der Axen in Oel den approximativen Werth.

((AB)) = c 67° 30′, woraus (AB) = c 109° 30′.

Axendispersion beträchtlich $v > \varrho$.

Die Mittelwerthe von Messungen an acht Krystallen sind:

	Anzahl der			
	Krystalle.	Kanten.	Beobachtet.	Berechnet.
*100 : 533	7	7	54° 33′,5	—
100 : 111	3	6	66° 51′	66° 52′,5.
$\bar{1}00 : 133$	7	10	98° 8′	98° 6′
100 : 133	4	8	81° 51′	81° 54′
$533 : \bar{5}33$	1	1	70° 44′	70° 53′
$111 : \bar{1}11$	—	—	—	46° 15′
$133 : \bar{1}33$	3	3	16° 14′,5	16° 12′
100 : 230	8	10	58° 15′	58° 12′
$230 : \bar{2}30$	2	2	62° 57′	63° 36′
$533 : 5\bar{3}3$	3	3	44° 3′	43° 56′,5.
$111 : 1\bar{1}1$	2	2	49° 56′	49° 57′,5.
*$133 : 1\bar{3}3$	5	5	54° 5′	»
230 : 133	7	7	62° 36′	62° 34′,5.
$\bar{2}30 : \bar{1}\bar{1}\bar{1}$	4	4	55° 29′	55° 32′
230 : 533	6	7	51° 29′	51° 25′,5.
$111 : \bar{2}30$	—	—	—	81° 45′
$133 : \bar{2}30$	2	2	71° 46′	71° 49′
$533 : \bar{2}30$	1	1	89° 16′	89° 17′,5.
$533 : 53\bar{3}$	—	—	—	92° 43′,5.
$111 : 11\bar{1}$	—	—	—	109° 33′,5.
$133 : 13\bar{3}$	—	—	123° 9′,5	123° 9′,5.

Das Salz ist vollständig mit dem Yttriumsalze isomorph. *Specifisches Gewicht* 3,171. (Mittel aus zwei Bestimmungen.)

18. **Yttriumsulphat.**

$$3\,\overset{\text{II}}{\mathrm{Y}}\,\mathrm{SO_4} + 8\,\mathrm{H_2O} \text{ oder } \overset{\text{III}}{\mathrm{Y}}_2(\mathrm{SO_4})_3 + 8\,\mathrm{H_2O}.$$

Von Herrn Dr Cleve dargestellt und analysirt.

Monoklinisch a : b : c = 3,0537 : 1 : 2,0218 a c = 61° 20′.

Beobachtede Formen: (101). (100). (001). $(\bar{2}11)$. (111). $(\bar{1}11)$. (233), (722), $(\overline{13}\ 6.\ 6.)$.

Tab. VI, Fig. 32, 37.

Kleine, farblose, wasserhelle, ziemlich regelmässig ausgebildete Krystalle, gewöhnlich von der Combination (101), (001), (100), $(\bar{2}11)$, (111) mit vorherrschendem (101) und untergeordnetem (111), wie fig. 37.

Ausser diesen Formen beobachtet man nicht selten eine Reihe von kleinen, sehr schmalen Flächen zwischen (111) und $(\bar{2}11)$, unter welchen $(\bar{1}11)$ und (233) mit ziemlicher Schärfe bestimmt werden konnten. In derselben Zone belegen und die dreiflächigen Ecken (101), (111), $(21\bar{1})$, abstumpfend sind die Flächen der positiven Hemipyramide (722), welche an zwei Krystallen sehr klein aber gleichzeitig ausserordentlich glänzend vorhanden waren. Endlich habe ich in zwei Fällen eine negative Hemipyramide zwischen $(\bar{1}00)$ und $(\bar{2}01)$ belegen und mit den Flächen $(\bar{2}11)$ einen sehr stumpfen Winkel bildend beobachtet. Das Symbol $(\overline{13}.\ 6.\ 6.)$, obgleich ziemlich complicirt, ist für diese Form das wahrscheinlichste.

Die Flächen sind im Besitze eines ausgezeichneten Glanzes aber sie sind gleichzeitig so stark gestreift, dass die Messungen an gleichwerthigen Kanten unter einander sehr wenig übereinstimmend sind. Die der Form (101) sind parallel der Symmetrieaxe, die der Pyramide $(\bar{2}11)$ parallel den Kombinations-Endkanten mit (111) gestreift.

Theilbarkeit ausgezeichnet parallel (101) und (100).

Das Salz ist früher von dem Herrn *Rammelsberg* untersucht worden [1]). Von diesem Gelehrten sind die Formen

(001), (100), (101), $(\bar{1}01)$, (111), $(\bar{1}11)$, $(\bar{2}11)$

beobachtet; Er fand das Axenverhältniss

a : b : c = 3,1041 : 1 : 2,0346 a c = 61° 48′.

---

[1]) Poggendorffs Annalen. Bd. 115. 383.

Unsere Messungen stimmen ziemlich gut überein; nur sind die der Zone (100), (111) angehörigen Kantenwinkel etwas verschieden gefunden.

	Anzahl der				
	Krystalle.	Kanten.	Beobachtet.	Berechnet.	Rammelsb.
100 : 001	1	1	62° 48′	61° 20′	61° 48′
100 : 101	—	—	—	37° 32′,5	38° 0
001 : 101	3	3	23° 29′	23° 47′,5	23° 48′
$\bar{1}00 : \bar{1}01$	—	—	—	78° 15′	77° 50′
$101 : \bar{1}01$	—	—	—	64° 13′	63° 55′
100 : 111	—	—	—	60° 1′	60° 30′
$\bar{1}00 : \bar{2}11$	1	1	66° 36′	66° 52′	67° 23′
$100 : \bar{1}11$	—	—	—	95° 17′	95° 0′
$111 : \bar{2}11$	6	10	53° 19′	53° 7′	52° 15′
$111 : \bar{1}11$	1	1	c35° 0′	35° 16′	—
111 : 233	1	1	4° 56′	5° 1′	—
$\bar{2}11 : (\overline{13}.\ 6.6.)$	2	2	2° 35′	2° 35′	—
*001 : 111	4	4	54° 47′	—	54° 50′
$001 : \bar{1}11$	—	—	—	69° 54′	—
$^*001 : \bar{2}11$	4	5	80° 14′	—	—
$001 : 21\bar{1}$	3	3	99° 45′	99° 46′	99° 44′
*101 : 111	5	7	50° 56′	—	51° 25′
$111 : \bar{1}1\bar{1}$	5	6	78° 0′	78° 8′	77° 12′
$101 : 21\bar{1}$	3	4	86° 12′	86° 24′	—
$101 : \bar{2}11$	3	4	93° 55′	93° 36′	—
$\bar{1}11 : \bar{1}\bar{1}1$	—	—	—	126° 18′	—
$^*\bar{2}11 : 21\bar{1}$	4	4	69° 0′	—	68° 53′
$\bar{2}11 : \bar{2}\bar{1}1$	3	3	111° 2′	111° 0′	—
$111 : 21\bar{1}$	5	8	47° 2′	47° 13′	—

Das *specifische Gewicht* 2,530.

19. **Yttriumseleniat.**

$3\overset{II}{Y}SeO_4 + 8H_2O$ oder $\overset{III}{Y}_2(SeO_4)_3 + 8H_2O$.

Dargestellt und analysirt von Dr Cleve.
Monoklinisch, vollständig mit dem Sulphate isomorph.
Beobachtete Formen: (001) . (100) . ($\bar{1}$01) . ($\bar{2}$11) . ($\bar{1}$11).
Tab. VI, fig. 32, 33, 34, 36.

Farblose, wasserhelle, in der Regel tafelförmige Krystalle. Das Flächenpaar (100) ist immer überwiegend ausgebildet; von den Randkantenflächen der Tafeln sind die zwei Pyramiden gewöhnlich im Gleichgewichte entwickelt, die Flächenpaare (101) und (001) sind etwas zurückgedrängt. Die Hemipyramide $(\bar{1}11)$ ist — wie fig. 34 — häufig unvollzählig. Die Tafeln sind etwas in der Richtung der Hauptaxe verlängert.

Bisweilen beobachtet man sehr schöne, regelmässig ausgebildete rhomboëderähnliche Kombinationen der Hemipyramide $(11\bar{1})$ und des Flächenpaares (100), deren spitze Polecken durch die Basis abgestumpft sind. Fig. 33.

Die Flächen sind sehr glänzend, geben aber wegen ihrer starken Streifung sehr schlechte Spiegelbilder.

Zwillingsbildung nicht selten: Umdrehungsaxe die Normale der Fläche (100), welche selbst Zusammensetzungsfläche ist. Die Zwillinge bilden einspringende Winkel zwischen den Flächen $(\bar{1}11)$ und $(\bar{1}11)$ der zwei Individuen. An einem Krystalle ergab sich:

	Beobachtet.	Berechnet.
$(\bar{1}11)' : (\bar{1}11)'' =$	9⁰ 21′	9⁰ 42′ (einspringend)
$(\underline{001})' : (\underline{001})'' =$	c 61⁰ 0′	59⁰ 30′
$(\bar{2}11)' : (\bar{2}11)'' =$	c 48⁰ 0′	47⁰ 0′.

Die an diesem Salze — an sieben Krystallen — bestimmten Kantenwinkel waren zu schwankend um zuverlässige Mittelwerthe geben zu können. Ich beschränke mich daher dazu die Messungen, welche die vollständige Isomorphie zwischen diesem Salze und den übrigen Salzen von derselben Formel bestätigen, anzuführen, ohne aus ihnen die Dimensionen zu berechnen. Zum Vergleiche sind die für das schwefels. Salz befechneten Werthe beigefügt.

	Anzahl der			$YSO^4 + {}^8/_3 H^2 O$.
	Krystalle.	Kanten.	Beobachtet.	Berechnet.
100 : 001	4	6	60° 15′	61° 20′
$\bar{1}00 : 001$	5	5	119° 29′	118° 40′
$\bar{1}00 : \bar{1}01$	3	4	77° 53′,5	78° 15′
$\bar{1}01 : 001$	2	2	40° 51′	40° 25′
$100 : \bar{1}11$	4	7	94° 52′,5	95° 17′
$\bar{1}00 : \bar{1}11$	3	6	85° 11′	84° 43′
$\bar{1}00 : \bar{2}11$	3	3	66° 30′	66° 52′

	Anzahl der			
	Krystalle.	Kanten.	Beobachtet.	Berechnet.
$001 : \bar{1}11$	4	10	70° 16′	69° 54′
$001 : \bar{2}11$	2	3	81° 3′	80° 14′
$00\bar{1} : \bar{2}11$	1	1	97° 35′	99° 46′
$\bar{1}11 : 11\bar{1}$	3	4	54° 27′	53° 42′
$\bar{1}11 : \bar{1}\bar{1}1$	3	3	125° 40′	126° 18′
$\bar{1}11 : \bar{1}01$	2	2	63° 25′	63° 9′
$\bar{1}01 : \bar{2}11$	2	2	60° 9′	

Specifisches Gewicht: 2,895. (Mittel aus drei Versuchen.)

20. Erbiumsulphat.

$3 \overset{\text{II}}{\text{Er}} SO_4 + 8 H_2 O$ oder $\overset{\text{III}}{\text{Er}}_2 (SO_4)_3 + 8 H_2 O$.

Dargestellt und analysirt von Dr O. Höglund.

Monoklinisch a : b : c = 3,1903 : 1 : 2,1100 ac=61° 32′

Beobachtete Formen (001) . (100) . (101) . ($\bar{1}$01) . (111) . ($\bar{2}$11). (108)?

Tab. VI. Fig. 32, 38.

Die Krystalle, durch langsames Verdampfen einer gesättigten Lösung in gelinder Wärme dargestellt, sind prachtvolle, gelblich-rothe, durchsichtige Combinationen von (001) . (100) . (111) im Gleichgewichte ausgebildet. Die zwei Flächenpaare (101) und ($\bar{1}$01) sind nur als sehr schmale Abstumpfungen der Kanten (100) . (001) und ($\bar{1}$00) . (001) vorhanden, und die Flächen der negativen Hemipyramide ($\bar{2}$11) kommen immer nur als kleine Abstumpfungen an den oberen und unteren der von den drei Hauptformen gebildeten Ecken vor.

Ausser diesen Formen habe ich an mehreren Krystallen Flächen eines positiven Hemidomas beobachtet, welche den Combinationskanten zwischen (001) und (101) aufgesetzt sind, und mit der Endfläche einen sehr stumpfen Winkel bilden. Die an vier Krystallen gemessenen Normalenwinkel sind:

001 : h o l = 4° 50′, 4° 40′ 4° 0′, 3° 28′,

deren Mittelwerth 4° 15′ beträgt. Bei den bedeutenden Schwankungen der Einzelnwerthe ist es jedoch schwierig das Symbol eines solchen Domas festzustellen, indem der Unterschied zwischen Maximum und Minimum von fast anderthalb Grad die Indices ganz bedeutend verändert. Es ist nämlich

für (hol) = (109) der berechnete Werth = 3° 42′
(108) » = 4° 0′
(107) » = 4° 32′,

unter welchen wohl der für das Symbol (108) geltende Winkel am besten mit der Mittelzahl der Beobachtungen im Einklange steht.

Alle Flächen sind stark gestreift — namentlich sind die Pyramidenflächen (111) parallel ihren Combinationskanten mit (100) cannelirt — sind dazu sind selten die Flächen und Gegenflächen wirklich parallel. Die Messungen sind daher ausserordentlich schwankend und unsicher.

Theilbarkeit ausgezeichnet parallel (001) und (100).

Die Messungen an sieben Krystallen ergaben als Mittelwerthe:

	Anzahl der			
	Krystalle.	Kanten.	Beobachtet.	Berechnet.
$001:111$	5	10	56° 6′ 1)	55° 56′
$*001:\bar{2}11$	5	8	80° 25′	—
$*100:001$	6	7	61° 32′	—
$100:00\bar{1}$	5	5	117° 17′	118° 28′
$\bar{1}00:\bar{1}01$	4	4	77° 7′ 2)	78° 8′
$100:101$	1	1	37° 3′	37° 41′
$*001:\bar{1}01$	4	4	40° 20′	—
$001:101$	3	3	23° 48′	23° 51′
$\bar{1}00:\bar{2}11$	5	9	66° 43′ 3)	67° 36′
$100:111$	5	10	60° 24′ 4)	61° 0′
$111:\bar{2}11$	3	3	51° 34′—53° 17′	51° 24′
$111:\bar{1}1\bar{1}$	3	3	75° 19′—77° 36′	75° 33′
$111:101$	2	2	50° 51′	52° 13′,5
$\bar{2}11:\bar{2}\bar{1}1$	1	1	113° 14′	113° 19′
$101:\bar{2}11$	1	2	94° 10′	93° 25′
$\bar{1}01:\bar{2}11$	3	5	62° 29′ 5)	62° 14′
$\bar{1}01:111$	2	4	73° 36′	74° 32′

Das Salz ist vollständig mit dem Yttriumsulphate isomorph.

Das *Specifische Gewicht* 3,217. (Mittel aus drei Versuchen).

---

1) Zwischen 54° 35′ und 57° 52′ schwankend.
2) Zwischen 75° 19′ und 78° 25′ schwankend.
3) 65° 27′ bis 67° 47′.
4) 59° 47′ bis 61° 40′.
5) 61° 11′ bis 63° 8′.

21. Erbiumseleniat.

$3\,\overset{\text{II}}{\mathrm{Er}}\,\mathrm{SeO_4} + 8\,\mathrm{H_2O}$ oder $\overset{\text{III}}{\mathrm{Er}}_2\,(\mathrm{Se\,O_4})_3 + 8\,\mathrm{H_2O}$.

Dargestellt und analysirt von Dr Cleve.

Monoklinisch a : b : c = 3,0218 : 1 : 2,0012 ac = $61^{0}\,15'$.

Beobachtete Formen: (100) . ($\bar{1}11$) . (001) . (101) . ($\bar{1}01$) . ($\bar{2}11$).

Tab. VI. Fig. 32, 35.

Kleine, schwach röthliche, sechsseitige Tafeln deren Randkanten selten deutlich ausgebildet sind; wenn sie bestimmbar sind, scheinen sie immer vorherrschend von den der negativen Hemipyramide ($\bar{1}11$) angehörigen Flächen gebildet zu sein; die Flächenpaare (001) . (101) . ($\bar{1}01$) sind zwar immer vorhanden, aber sie sind ziemlich zurückgedrängt; nur an einem Krystalle habe ich Spuren von den Flächen der Form ($\bar{2}11$), welche sonst bei allen mit dem Erbiumseleniate isomorphen Salzen wohl ausgebildet ist, entdeckt.

Theilbarkeit ausgezeichnet parallel (001), gut parallel (100). Die Flächen spiegeln sehr gut und sind nicht gestreift; die Messungen — an 5 Krystallen — sind daher gut übereinstimmend.

	Anzahl der			
	Krystalle.	Kanten.	Beobachtet.	Berechnet.
*100 : 001	5	5	$61^{0}\,15'$	—
*$\bar{1}00 : \bar{1}01$	4	4	$78^{0}\,19'$	—
$100 : 101$	1	1	$37^{0}\,52'$	$37^{0}\,29$
$\bar{1}01 : 001$	—	—	—	$40^{0}\,26'$
$100 : \bar{1}11$	3	4	$95^{0}\,23',5$	$95^{0}\,17'$
$\bar{1}00 : \bar{1}11$	3	3	$84^{0}\,38'$	$84^{0}\,43'$
$100 : \bar{2}11$	2	2	$66^{0}\,29',5$	$66^{0}\,43',5$
$\bar{1}11 : \bar{2}11$	—	—	—	$17^{0}\,59',5$
*$\bar{1}11 : 11\bar{1}$	3	4	$54^{0}\,4'$	—
$\bar{1}11 : \bar{1}\bar{1}1$	4	4	$62^{0}\,52'$	$62^{0}\,58'$
$001 : \bar{1}11$	4	6	$69^{0}\,51'$	$69^{0}\,46'$
$101 : \bar{1}11$	2	2	$78^{0}\,35'$	$78^{0}\,35',5$
$\bar{2}11 : \bar{2}\bar{1}1$	—	—	—	$110^{0}\,31'$
$001 : \bar{2}11$	1	1	$80^{0}\,9'$	$80^{0}\,13'$
$\bar{1}01 : \bar{2}11$	1	1	$61^{0}\,4'$	$61^{0}\,10'$
$101 : \bar{2}11$	—	—	—	$93^{0}\,39'$

Das Salz ist vollständig mit den früheren, analog zusammengesetzten Salzen isomorph.

Specifisches Gewicht 3,516.

22. Didymseleniat.

$3\overset{\text{II}}{\text{Di}}\,SeO_4 + 8\,H_2O$ oder $\overset{\text{III}}{\text{Di}}_2\,(SeO_4)_3 + 8\,H_2O$.

Dargestellt und analysirt von Dr CLEVE.

Monoklinisch, vollständig isomorph mit den übrigen Seleniaten und Sulphaten von analoger Zusammensetzung.

Beobachtete Formen (100) . (001) . (101) . (111) . (211) . (111).

Ziemlich grosse, röthliche durchscheinende, kurz-säulenförmige Combinationen der genannten Formen, von welchen nur die Flächen der positiven Hemipyramide (111) klein und zurückgedrängt sind. Dass Aeussere ist der Fig. 35 ziemlich ähnlich; nur sind die Krystalle nicht so stark nach (100) abgeplattet. Die Flächen sind nicht gut; sie besitzen einen matten Porcellanglanz und spiegeln schlecht; ausserdem sind sie fast alle uneben und gestreift.

Die Krystalle halten sich nicht gut in der Luft; in kurzer Zeit werden selbst bei gewöhlicher Temperatur die Flächen vollständig matt und die Krystalle werden nach und nach die ganze Masse hindurch trübe und vollständig undurchsichtig.

Theilbarkeit ausgezeichnet parallel (001) und (101), gut parallel (100).

Die Flächen sind von einer solchen Beschaffenheit, dass an genaue Messungen gar nicht zu denken ist. Ich habe mich daher dazu beschränkt durch einige, an drei Krystallen ausgeführten, Bestimmungen die Übereinstimmung der Winkelverhältnisse dieses Salzes mit den analog zusammengesetzten Verbindungen zu constatiren

	Beobachtet.	$YSO^4 + {}^8/_3\,H^2O$. Berechnet.
$100 : 001$	60° 54′	61° 20′
$100 : 101$	37° 26′	37° 32′,5
$100 : \bar{1}11$	94° 9′	95° 17′
$\bar{1}00 : \bar{1}11$	85° 20′	84° 43′
$\bar{1}00 : \bar{2}11$	65° 43′	66° 52′
$100 : 111$	60° 12′	60° 1′
$001 : \bar{1}11$	69° 12′	69° 54′
$001 : \bar{2}11$	80° 39′	80° 14′
$001 : 111$	55° 25′	54° 47′
$\bar{2}11 : \bar{2}\bar{1}1$	109° 38′	111° 0′
$\bar{1}11 : \bar{1}\bar{1}1$	126° 38′	126° 18′
$111 : 21\bar{1}$	47° 39′	47° 13′

Specifisches Gewicht. Krystalle von zwei verschiedenen Darstellungen ergaben die Werthe 3,223 und 3,255. (Mittel von zwei Versuchen.)

23. Thoriumsulphat.

$$2\,\overset{\text{II}}{\text{Th}}\,\text{SO}_4 + 9\,\text{H}_2\text{O} \text{ oder } \overset{\text{IV}}{\text{Th}}\,(\text{SO}_4)_2 + 9\,\text{H}_2\text{O}.$$

Dargestellt und analysirt von Dr CLEVE.

Monoklinisch: a : b : c = 0,5953 : 1 : 0,6851   ac = 81° 40′.

Beobachtete Formen: (110) . (011) . (100) . (001) . (010) . ($\bar{1}$01).
Tab. VII. Fig, 39, 40, 41.

Kleine, farblose, durchsichtige octaëderähnliche Kombinationen der genannten Formen, von welchen die zwei Prismen (110) . (011) immer vorherrschend sind. Die zwei Flächenpaare (001) . (100) sind gewöhnlich nur als schmale Abstumpfungen der in der Symmetrieebene belegenen Kanten der Prismen ausgebildet; die Formen (010) . (101) fehlen oft ganz. (Fig. 40.)

Die Flächen sind im Besitze eines ausgezeichneten Glanzes, aber sie geben alle wegen starker Streifung sehr schlechte Spiegelbilder. Dieses gilt namentlich von den Flächen des Prismas (011) welche parallel ihren Kombinationskanten mit der Basis fast cannelirt sind. Die Messungen sind demnach sehr schwankend und unsicher.

Theilbarkeit ausgezeichnet parallel (010), gut parallel (100).

Das Salz ist früher von den Herrn NORDENSKJÖLD [1]) und MARIGNAC [2]) untersucht worden. Der letztere Gelehrte fand ausser den von mir beobachteten Formen zwei Domen zwischen (001) und (011) belegen und mit der Basis sehr stumpfe Winkel bildend, nämlich (016) und (018) mit den Winkelverhältnissen [3]):

010 : 016   83° 30′ berechnet 83° 33′
010 : 018   85° 30′   »   85° 9′.

Die Mittelwerthe sind aus Messungen an fünf Krystallen abgeleitet:

---

[1]) POGGENDORFF'S Annalen. 119. 50.
[2]) Archives des sciences physiques et naturelles. XVIII. 345
[3]) In der Abhandlung des Herrn MARIGNAC steht
$\text{P} : \text{e},\ \text{P} : \text{e}^{1/6},\ \text{P} : \text{e}^{1/8}$ statt $\text{E} : \text{e},\ \text{E} : \text{e}^{1/6}$ etc.

	Anzahl der					
	Krystalle.	Kanten.	Beobachtet.	Nordenskj.	Marignac.	Berechnet.
100 : 110	3	4	30° 23′	30° 27′	30° 30′	30° 30′
010 : 110	—	—	—	59° 25′	59° 30′	59° 30′
110 : $1\bar{1}0$	5	5	60° 46′	—	61° 0′	61° 0′
110 : $\bar{1}10$	4	4	119° 9′	—	—	119° 0′
001 : 100	1	1	81° 36′	—	81° 40′	81° 40′
001 : $\bar{1}01$	1	1	51° 21′	—	—	53° 48′
$\bar{1}00$: $\bar{1}01$	—	—	—	—	—	44° 32′
001 : 110	1	2	83° 38′	—	—	82° 49′,5
001 : $\bar{1}\bar{1}0$	1	2	97° 49′	—	—	97° 10′,5
$\bar{1}\bar{1}0$: 011	3	4	112° 46′	—	113° 10′	112° 49′
$\bar{1}\bar{1}0$: $\bar{1}01$	1	1	53° 13′	—	—	52° 6′
$\bar{1}\bar{1}0$: $0\bar{1}\bar{1}$	4	4	79° 14′	—	—	79° 33′
001 : 011	1	1	c 33° 42′	33° 3′	—	34° 8′
011 : $0\bar{1}\bar{1}$	1	2	66° 43	—	68° 16′	68° 16′
011 : 010	1	1	56° 16′	—	55° 50′	55° 52′
100 : 011	—	—	—	83° 9′	82° 55′	83° 6′,5

Specifisches Gewicht 2,767.

24. **Thoriumseleniat.**

$2 \overset{\text{II}}{\text{Th}}\,\text{Se}\,O_4 + 9\,H_2O$ oder $\overset{\text{IV}}{\text{Th}}\,(\text{Se}\,O_4)_2 + 9\,H_2O$.

Dargestellt und analysirt von Dr CLEVE.
Monoklinisch a : b : c = 0,5984 : 1 : 0,6542 ac = 81° 34′.
Beobachtete Formen: (110) . (011) . (100) . (010) . ($\bar{1}$01).
Tab. VII. Fig. 39, 40, 41.

Wasserhelle, oft ziemlich grosse, regelmässig ausgebildete Krystalle mit diamantglänzenden Flächen. Die zwei Prismen sind vorherrschend und im Gleichgewichte ausgebildet; von den drei Pinakoïden ist (010) in der Regel klein und fehlt oft vollständig. Die Flächen geben sehr gute Spiegelbilder; die Messungen sind daher recht zuverlässig.

Zwillingsbildung häufig; Umdrehungsaxe die Normale zur Fläche (100) nach welcher die Individuen zusammengewachsen sind.

Theilbarkeit ausgezeichnet parallel (010), gut parallel (001).

Mittelwerthe von Beobachtungen an sechs Krystallen:

	Anzahl der			
	Krystalle.	Kanten.	Beobachtet.	Berechnet.
110 : $\overline{11}0$	5	5	61° 15′	61° 14′,5
*110 : $\bar{1}10$	5	5	118° 45′,5	—
110 : 100	2	2	30° 35′,5	30° 37′
110 : 010	1	1	59° 22′	59° 23′
110 : 011	6	6	67° 39′	67° 30′
*110 : $0\overline{11}$	6	6	99° 50′	—
110 : 001	5	5	82° 47′,5	82° 45′
001 : 100	1	1	81° 36′	81° 34′
001 : $\bar{1}00$	2	2	98° 24′5	98° 26′
$\bar{1}00$: 011	1	1	97° 3′	97° 4′
100 : 011	2	2	82° 56′,5	82° 56′
*011 : $0\overline{11}$	5	5	65° 49′	—
011 : $01\bar{1}$	2	2	114° 9′,5	114° 11′
011 : 001	5	6	32° 54′	32° 54′,5
011 : 010	1	2	57° 18′	57° 5′,5.

Das Salz ist vollständig mit dem Sulphate isomorph. *Specifisches Gewicht* 3,026.

25. **Didymnitrat.**

$$\overset{\text{II}}{\text{Di}}\, N_2 O_6 + 4\, H_2 O \text{ oder } \overset{\text{III}}{\text{Di}}\, (NO_3)_3 + 6\, H_2 O.$$

Dargestellt und analysirt von Dr CLEVE.

Triklinisch a : b : c = 1 : 2,4035 : 1,8597.

001 : 010 = 83° 2′ 001 : 100 = 110° 43′,5 100 : 010 = 89° 52′

ξ = 97° 30′ η = 69° 6′ ζ = 92° 47′,5.

Tab. VII. Fig. 42, 43.

Beobachtete Formen: (010) . (110) . (130) . (100) . ($\bar{1}10$) . (001) . (112) . (011) . ($0\overline{11}$) . ($1\bar{3}2$).

Die Krystalle sind ziemlich gross, durchsichtig, von der eigenthümlichen röthlichen Farbe der Didymsalze. Sie sind nach (010) tafelförmig und in der Richtung der Hauptaxe etwas ausgedehnt. Von den Randkantenflächen der sechsseitigen Tafeln sind (011) und (132) nicht immer zugegen, und, wenn sie vorkommen, sind sie jedenfalls sehr untergeordnet. Das Flächenpaar (100) ist nur an einem Krystalle beobachtet. Die Prismenhälften (130) und (110) haben fast immer nur eine Fläche ausgebildet, wärend dagegen ($\bar{1}10$) immer zweiflächig ist. Hiedurch erhalten die Krystalle ein sehr regelloses Aeusseres.

Die Flächen spiegeln gut; sie sind jedoch häufig etwas uneben und die Kanten sind nicht scharf. Die Messungen stimmen sehr gut mit einander überein und sind recht zuverlässig.

Das Salz ist in feuchter Luft hinfliessend, hält sich aber unverändert in erwärmter Winterluft.

Theilbarkeit ausgezeichnet parallel (010).

Das Salz ist früher vom Hern MARIGNAC[1]) untersucht worden; er beobachtete die Formen:

(010) .	(130) .	(110) .	($1\bar{1}0$) .	(112) .	(011) .	(001) .	($1\bar{1}2$)
E	R	M	N	P	ν	μ	ε^2

Ich habe dieselbe Aufstellung der Krystalle wie dieser Gelehrte gewählt, und nur — wie oben ersichtlich ist — in der Deutung der Flächen eine kleine Aenderung vorgenommen.

Die Messungen an sechs Krystallen ergaben:

	Anzahl der				
	Krystalle.	Kanten.	Beoachtet.	Marignac.	Berechnet.
010 : 130	4	4	40° 0′	40° 30′	40° 19′
*010 : 110	6	6	68° 28′,5	68° 30′	—
*$0\bar{1}0 : \bar{1}10$	2	2	111° 25′,5	—	111° 17′
$010 : \bar{1}10$	6	7	68° 46′	68° 30′	68° 43′
$110 : 1\bar{1}0$	2	2	42° 50′	43° 0′	42° 48′,5
010 : 100	1	1	87°-88°	—	89° 52′
110 : 130	1	1	28° 16′	—	28° 9′,5
$0\bar{1}0 : 0\bar{1}1$	2	2	65° 21′	—	65° 27′
$0\bar{1}0 : 001$	3	3	96° 40′	96° 50′	96° 58′
001 : 011	1	1	c 29½°	—	28° 4′,5
010 : 011	1	1	c 54½°	54° 50′	54° 48′
*$0\bar{1}0 : 1\bar{3}2$	4	4	53° 35′	—	—
*$0\bar{1}0 : 112$	4	4	112° 17′	—	—
$1\bar{3}2 : 112$	2	2	58° 38′	—	58° 42′
$1\bar{1}0 : 1\bar{3}2$	3	3	60° 3′	—	—
$1\bar{1}0 : 0\bar{1}1$	2	2	98° 21′	—	98° 43′
$001 : \bar{1}10$	3	3	68° 10′	—	68° 1′
$1\bar{1}0 : 112$	5	5	79° 2′,5	79° 30′	79° 8′
$\bar{1}10 : 011$	3	3	59°-61½°	61° 0′	61° 16′,5

---

[1]) Archives des sciences physiques et naturelles. Mars 1873.

	Anzahl der Krystalle.	Anzahl der Kanten.	Beobachtet.	Marignac.	Berechnet.
$001 : 112$	3	3	44° 13′	—	44 15′
$110 : 112$	3	3	62° 29′	62° 20′	62° 18′
$001 : \overline{11}0$	2	2	73° 31′	73° 20′	73° 27′
$\overline{13}0 : 001$	2	2	82° 11′	—	82° 8′,5
$\overline{11}0 : 0\bar{1}1$	3	3	63° 9′	—	62° 58′
$130 : 112$	1	1	c 59½°	—	58° 58′
$112 : 0\bar{1}1$	—	—	—	—	62° 49′

26. **Didymacetat.**

$$3\,\overset{\text{II}}{\text{Di}}\,(C_2\,H_3\,O_2)_2 + 8\,H_2\,O \text{ oder } \overset{\text{III}}{\text{Di}}\,(C_2\,H_3\,O_2)_3 + 4\,H_2\,O.$$

Dargestellt und analysirt von Dr Cleve.

Triklinisch a : b : c = 1 : 0,8417 : 0,8705.

001 : 010 = 68° 32′ 001 : 100 = 74° 29′ 010 : 100 = 107° 0′
ξ = 118° 49′ η = 114° 53′ ζ = 64° 12′.

Beobachtete Formen (100) . (010) . (110) . (001) . ($\bar{1}01$) . (101) ($0\bar{1}1$) . ($\overline{11}1$).

Tab. VIII. Fig. 44, 45.

Die Krystalle sind röthliche, kurz-säulenförmige Prismen (100) . (010) — etwas nach (100) abgeplattet —, deren scharfe Kanten von (110) abgestumpft sind. Von den Endflächen sind (001), ($\bar{1}01$) und das Pyramidenviertel ($\overline{11}1$) vorherrschend, während (101) und ($0\bar{1}1$) zurückgedrängt sind.

Die Flächen sind glänzend, geben aber wegen Streifung und Unebenheit schlechte Spiegelbilder. Die einzelnen Messungen sind daher unter einander ziemlich schwankend, aber die unten als Mittelwerthe gegebenen Winkel müssen, weil sie aus einer ziemlich grossen Anzahl von Beobachtungen hergeleitet sind, als recht zuverlässig angesehen werden.

Theilbarkeit ausgezeichnet parallel den Flächen (100) . (010) und ($\overline{11}1$).

Die Messungen an neun Krystallen gaben:

	Anzahl der Krystalle.	Anzahl der Kanten.	Beobachtet.	Berechnet.
$100 : 0\bar{1}0$	8	8	73° 25′	73° 0′
*100 : 110	6	6	61° 26′,5	—
$010 : 110$	6	6	45° 18′,5	45° 33′,5

	Anzahl der			
	Krystalle.	Kanten.	Beobachtet.	Berechnet.
$\bar{1}00:\bar{1}01$	4	5	58° 52′	58° 58′
$\bar{1}01:001$	2	2	46° 9′	46° 33′
$\bar{1}00:001$	4	5	105° 32′	105° 31′
*100:001	4	4	74° 29′	—
100:101	1	1	c 40½°	40° 50′
$\bar{1}00:\bar{1}\bar{1}1$	3	3	74° 22′	74° 35′,5
$100:0\bar{1}1$	4	6	60° 0′	60° 10′,5
$\bar{1}\bar{1}1:0\bar{1}1$	3	3	45° 22′	45° 14′
*010:001	5	7	68° 32′	—
$0\bar{1}0:0\bar{1}1$	3	3	53° 50′	54° 0′
$0\bar{1}1:001$	4	4	57° 28′	—
$0\bar{1}0:\bar{1}\bar{1}1$	2	2	63° 45′-65° 1′	65° 53′
$010:\bar{1}01$	3	3	56° 53′	56° 55′,5
$\bar{1}01:\bar{1}\bar{1}1$	1	1	57° 45′	57° 32′
$\bar{1}\bar{1}0:\bar{1}\bar{1}1$	2	2	54° 16′	54° 39′
*110:001	5	6	57° 36′	—
$001:\bar{1}\bar{1}1$	3	3	68° 0′	67° 45′
$\bar{1}\bar{1}0:0\bar{1}1$	3	3	80° 17′	80° 18′
110:101	2	2	c 50½°	50° 19′
$110:\bar{1}01$	1	1	83° 24′	83° 19′

Specifisches Gewicht 1,892. (Mittel aus zwei Versuchen).

27. **Yttriumacetat.**

$3\,\overset{II}{Y}(C_2H_3O_2)_2 + 8\,H_2O$ oder $\overset{III}{Y}(C_2H_3O_2)_3 + 4\,H_2O$.

Dargestellt und analysirt von Dr CLEVE.

Triklinisch a : b : c = 1 : 0,8354 : 0,8661.
001 : 010 = 68° 30′ 001 : 100 = 74° 21′ 100 : 010 = 106° 53′,5.
ξ = 118° 52′ η = 115° 0′ ζ = 64° 14′,5.

Beobachtete Formen: (100) . (010) . (110) . (001) . ($\bar{1}\bar{1}1$) . (101) . ($0\bar{1}1$).

Tab. VIII. Fig. 44, 46—48.

Farblose, wasserhelle, kurz-säulenförmige oder etwas abgeplattete Krystalle. Sehr häufig trifft man die einfachste, rhomboëderähnliche Combination (100) . (010) . (001) — Fig. 47.

Die flächenreichen Krystalle sind gewöhnlich nach (100) tafelförmig ausgebildet. Die Flächen der Formen (110) . (101) . $(0\bar{1}1)$ sind immer untergeordnet.

Die Flächen sind diamantglänzend, geben aber wegen Streifung ziemlich mittelmässige Spiegelbilder. Dies gilt namentlich von den Flächen der vertikalen Zone.

Theilbarkeit ausgezeichnet parallel (100) . (010) . $(\bar{1}11)$.

Aus Messungen an zehn Krystallen sind die folgenden Mittelwerthe hergeleitet:

	Anzahl der			
	Krystalle.	Kanten.	Beobachtet.	Berechnet.
$100:0\bar{1}0$	5	5	71° 2′-75° 8′	73° 6′
$100:010$	3	5	104°42′-107°36′	106° 53′,5
$100:110$	—	—	—	61° 38′
$010:110$	1	1	45° 17′	45° 15′,5
$^*100:001$	7	8	74° 21	—
$100:101$	1	1	39° 2′	40° 53′,5
$001:101$	3	3	34° 16′	33° 27′,5
$0\bar{1}0:0\bar{1}1$	4	4	53° 19′	53° 58′
$^*001:0\bar{1}1$	7	8	57° 32′	—
$^*010:001$	5	6	68° 30′	—
$0\bar{1}0:\bar{1}11$	4	4	64° 29′	65° 17′
$\bar{1}10:\bar{1}11$	—	—	—	54° 42′
$^*001:\bar{1}11$	7	7	67 48′	—
$110:001$	2	2	57° 54′	57° 30′
$110:101$	2	2	50° 42′	50° 24′,5
$101:0\bar{1}1$	2	2	49° 18′	49° 27′,5
$100:0\bar{1}1$	2	3	59° 6′-60° 3′	60° 8′
$^*0\bar{1}1:\bar{1}11$	6	6	44° 58′	—
$\bar{1}00:\bar{1}11$	4	4	74° 7′-75° 28′	74° 54′
$010:101$	1	1	85° 58′	85° 14′,5

Die Messungen sind sehr schwankend und die Mittelwerthe nicht sehr zuverlässig. Das Salz ist vollständig mit dem Didymsalze isomorph.

Specifisches Gewicht 1,696. (Mittel aus zwei Versuchen.)

28. **Erbiumacetat.**

$3\overset{II}{Er}(C_2H_3O_2)_2 + 8H_2O$ oder $\overset{III}{Er}(C_2H_3O_2)_3 + 4H_2O$.

Analysirt von Dr O. Höglund.

Triklinisch, den Yttrium- und Didymsalzen vollständig isomorph.

Beobachtete Formen (100).(010).(110).(101).(001).($\bar{1}11$).
Tab. VIII. Fig. 44, 46.

Die Krystalle, durch langsames Verdampfen einer gesättigten Lösung in gelinder Wärme gebildet, sind den der zwei oben beschriebenen Salze vollständig ähnlich. Sie sind prachtvoll, durchsichtig, röthlich gefärbt und erreichen oft eine ziemliche Grösse. Die Flächen sind ausgezeichnet glänzend aber sie sind so gestreift dass an genaue Messungen gar nicht zu denken ist. Die — an sechs Krystallen erhaltenen — Mittelwerthe dienen nur dazu die vollständige Isomorphie mit den früheren Salzen zu bestätigen. Zur Vergleichung sind die für daſs Didymacetat berechneten Werthe beigefügt.

Theilbarkeit ausgezeichnet parallel (100) und (010).

	Anzahl der			Didymacetat.
	Krystalle.	Kanten.	Beobachtet.	Berechnet.
100 : 0$\bar{1}$0	5	6	72° 10′	73° 0′
010 : 110	1	1	44° 16′	45° 33′,5
100 : 110	1	1	61° 58′	61° 26′,5
100 : 001	4	4	71° 27′-73° 54′	74° 29′
001 : 101	1	1	33° 57′	33° 39′
100 : 101	1	1	40° 0′	40° 50′
100 : 0$\bar{1}$1	2	2	59° 59′	60° 10′,5
0$\bar{1}$1 : $\bar{1}$11	1	1	42° 51′	45° 14′
$\bar{1}$00 : $\bar{1}$11	2	2	74° 12′	74° 35′,5
010 : 001	5	5	69° 32′	68° 32′
001 : 0$\bar{1}$1	1	1	56 47′	57° 28′
0$\bar{1}$0 : 0$\bar{1}$1	3	3	53° 2′	54° 0′
0$\bar{1}$0 : $\bar{1}$11	2	2	65° 29′	65° 32′
110 : 001	2	2	57° 53	57° 36′
001 : $\bar{1}$11	1	1	64° 57′	67° 45′
110 : 101	1	1	52° 9′	50° 19′

Specifisches Gewicht: 2,114. (Mittel aus drei Versuchen.)

Kopenhagen im Oktober 1873.

1.	$\mathrm{Di\,Cy^2.\ Pt\,Cy^2 + 6\,H^2\,O}$	Tab.	I	Fig.	1—4.	Pag.	3.
2.	$\mathrm{Ce\,Cy^2.\ Pt\,Cy^2 + 6\,H^2\,O}$	»	I	»	1—3, 6.	»	4.
3.	$\mathrm{La\,Cy^2.\ Pt\,Cy^2 + 6\,H^2\,O}$	»	I	»	1, 5.	»	5.
4.	$\mathrm{Er\,Cy^2.\ Pt\,Cy^2 + 7\,H^2\,O}$	»	II	»	7, 8, 11.	»	6.
5.	$\mathrm{Y\,Cy^2.\ Pt\,Cy^2 + 7\,H^2\,O}$	»	II	»	7—10, 12.	»	8.
6.	$\mathrm{Th\,Cy^2.\ Pt\,Cy^2 + 8\,H^2\,O}$	»	II	»	13.	»	9.
7.	$\mathrm{3\,Ce\,Cl^2.\ 2\,Pt\,Cl^4 + 26\,H^2\,O}$	»	III	»	14	»	10.
8.	$\mathrm{La\,(Cy\,S)^2.\ 2\,Hg\,Cy^2 + 8\,H^2\,O}$	»	III	»	15—17.	»	12.
9.	$\mathrm{Ce\,(Cy\,S)^2.\ 2\,Hg\,Cy^2 + 8\,H^2\,O}$	»	III	»	15—17.	»	13.
10.	$\mathrm{Y\,(Cy\,S)^2.\ 2\,Hg\,Cy^2 + 8\,H^2\,O}$	»	III, IV	»	18, 20, 21.	»	14.
11.	$\mathrm{Er\,(Cy\,S)^2.\ 2\,Hg\,Cy^2 + 8\,H^2\,O}$	»	III, IV	»	18, 19, 21.	»	16.
12.	$\mathrm{Di\,(Cy\,S)^2.\ 2\,Hg\,Cy^2 + 8\,H^2\,O}$	»	IV	»	22, 23.	»	17.
13.	$\mathrm{Ca\,(Cy\,S)^2.\ 2\,Hg\,Cy^2 + 8\,H^2\,O}$	»	IV	»	24, 25.	»	19.
14.	$\mathrm{Di\,S^2\,O^6 + 8\,H^2\,O}$	»	V	»	26, 27.	»	20.
15.	$\mathrm{La\,SO^4 + 3\,H^2\,O}$	»	—		—	»	21.
16.	$\mathrm{Y\,Se\,O^4 + 3\,H^2\,O}$	»	V	»	28, 29, 31.	»	22.
17.	$\mathrm{Er\,Se\,O^4 + 3\,H^2\,O}$	»	V	»	28, 30, 31.	»	23.
18.	$\mathrm{3\,Y\,S\,O^4 + 8\,H^2\,O}$	»	VI	»	32, 37.	»	25.
19.	$\mathrm{3\,Y\,Se\,O^4 + 8\,H^2\,O}$	»	VI	»	32—34, 36.	»	26.
20.	$\mathrm{3\,Er\,S\,O^4 + 8\,H^2\,O}$	»	VI	»	32, 38.	»	28.
21.	$\mathrm{3\,Er\,Se\,O^4 + 8\,H^2\,O}$	»	VI	»	32, 35.	»	30.
22.	$\mathrm{3\,Di\,Se\,O^4 + 8\,H^2\,O}$	»	—	»	—	»	31.
23.	$\mathrm{2\,Th\,S\,O^4 + 9\,H^2\,O}$	»	VII	»	39—41.	»	32.
24.	$\mathrm{2\,Th\,Se\,O^4 + 9\,H^2\,O}$	»	VII	»	39—41.	»	33.
25.	$\mathrm{Di\,N^2\,O^6 + 4\,H^2\,O}$	»	VII	»	42, 43.	»	34.
26.	$\mathrm{3\,Di\,(C^2\,H^3\,O^2)_2 + 8\,H^2\,O}$	»	VIII	»	44, 45.	»	36.
27.	$\mathrm{3\,Y\,(C^2\,H^3\,O^2)_2 + 8\,H^2\,O}$	»	VIII	»	44, 46—48.	»	37.
28.	$\mathrm{3\,Er\,(C^2\,H^3\,O^2)_2 + 8\,H^2\,O}$	»	VIII	»	44, 46.	»	38.

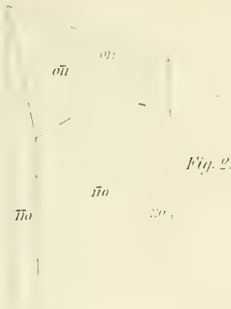


Fig. 2.

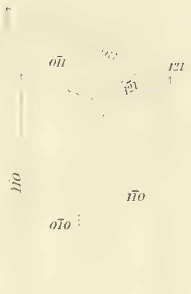

01̄1
121
1̄21
1̄10
1̄1̄0
01̄0

Fig. 3.

Fig. 1.

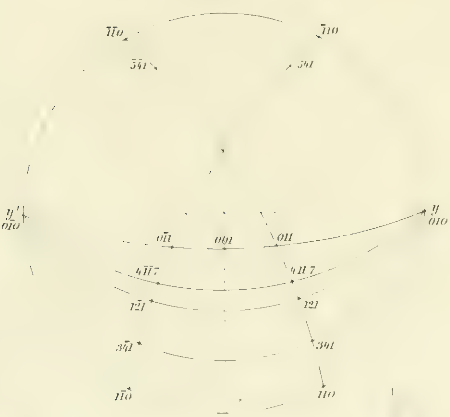

1̄1̄0
1̄10
3̄4̄1
3̄41
y'
01̄0
y
010
01̄1
001
011
4̄1̄1̄7
4̄117
1̄2̄1
1̄21
3̄4̄1
341
11̄0
110

Fig. 4.

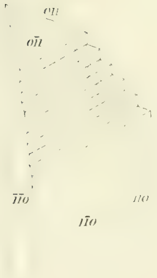

011
01̄1
1̄1̄0
110
11̄0

Fig. 6.

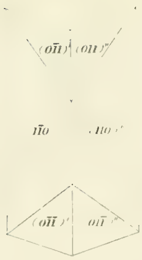
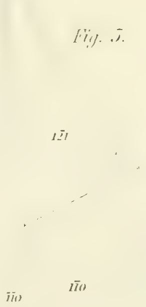

(01̄1)
(011)
1̄1̄0
110
(01̄1)
011̄

Fig. 5.



H. Topsöe constr.

Th Bergh's lith. Inst.

Fig. 8.

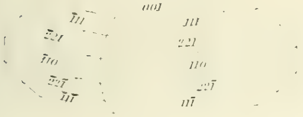
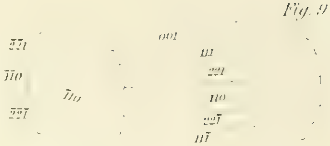

001
$\bar{1}11$
111
$\bar{2}21$
221
$\bar{1}10$
110
$\bar{2}2\bar{1}$
$22\bar{1}$
$\bar{1}1\bar{1}$
$11\bar{1}$
$\bar{2}\bar{2}1$
$\bar{1}\bar{1}0$
$\bar{2}\bar{2}\bar{1}$

Fig. 9


001
111
221
110
$22\bar{1}$
$11\bar{1}$

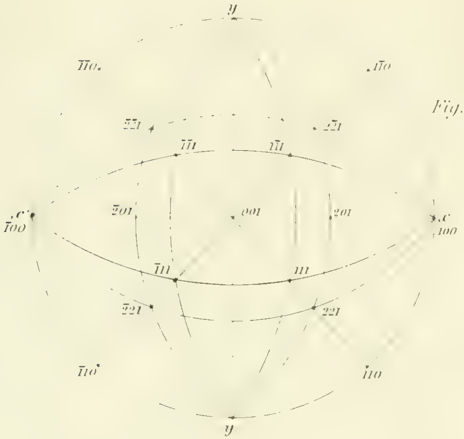

y
$\bar{1}\bar{1}0$
$1\bar{1}0$
$\bar{2}\bar{2}1$
$2\bar{2}1$
$\bar{1}\bar{1}1$
$1\bar{1}1$
x'
$\bar{1}00$
$\bar{2}01$
001
201
x
100
$\bar{1}11$
111
$\bar{2}21$
221
$\bar{1}10$
110
y

Fig. 7.

Fig. 10

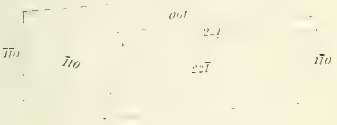

001
221
$\bar{1}\bar{1}0$
$\bar{1}10$
$22\bar{1}$
$1\bar{1}0$

Fig. 12.

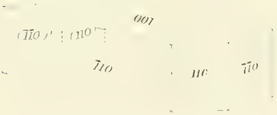
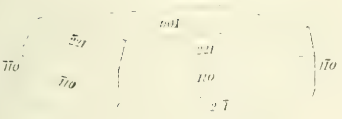

001
($\bar{1}\bar{1}0$)' ($1\bar{1}0$)'
$\bar{1}10$
110
$1\bar{1}0$

Fig. 11.


001
$\bar{2}21$
221
$\bar{1}\bar{1}0$
$\bar{1}10$
110
$22\bar{1}$
$1\bar{1}0$

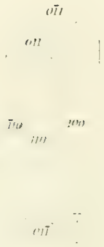

$0\bar{1}1$
011
$\bar{1}10$
100
110
$01\bar{1}$

Fig. 13.

Fig. 13.

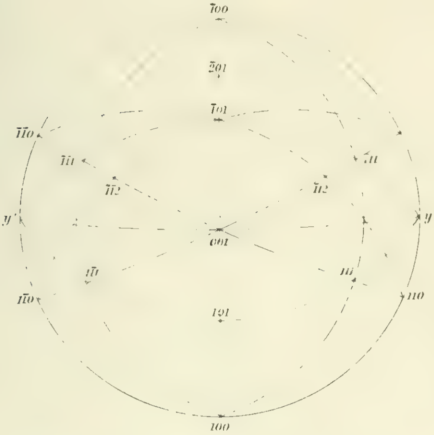

$\bar{1}00$
$\bar{2}01$
$\bar{1}01$
$\bar{1}\bar{1}0$
$\bar{1}\bar{1}1$
$\bar{1}\bar{1}2$
$\bar{1}12$
$\bar{1}11$
y'
y
001
$1\bar{1}1$
111
$1\bar{1}0$
110
101
100

Fig. 14.

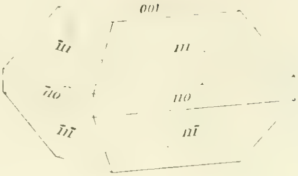

001
$\bar{1}11$
111
$\bar{1}10$
110
$\bar{1}1\bar{1}$
$11\bar{1}$

Fig. 16.

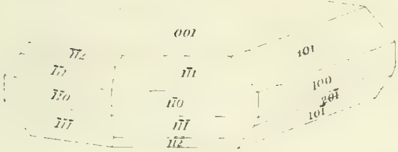

001
$\bar{1}\bar{1}2$
$\bar{1}\bar{1}1$
$\bar{1}\bar{1}0$
$\bar{1}\bar{1}\bar{1}$
$\bar{1}11$
$\bar{1}10$
$\bar{1}1\bar{1}$
$\bar{1}1\bar{2}$
101
100
$20\bar{1}$
$10\bar{1}$

Fig. 17.

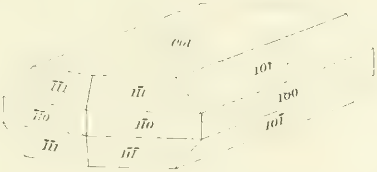

001
$\bar{1}\bar{1}1$
$\bar{1}\bar{1}0$
$\bar{1}\bar{1}\bar{1}$
$\bar{1}11$
$\bar{1}10$
$\bar{1}1\bar{1}$
101
100
$10\bar{1}$

Fig. 19.

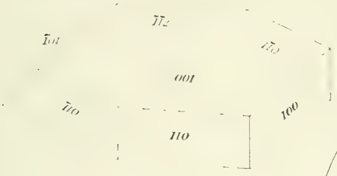
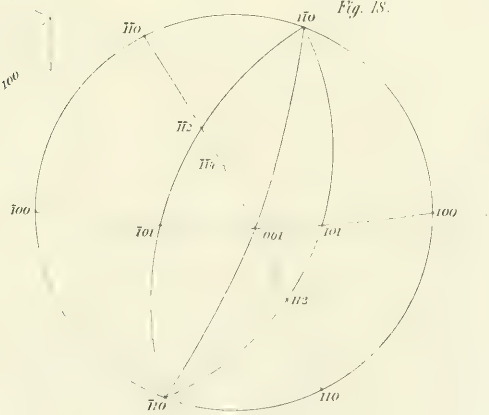

$\bar{1}\bar{1}2$
$\bar{1}01$
$\bar{1}\bar{1}0$
001
$\bar{1}10$
100
110

Fig. 18.


$\bar{1}\bar{1}0$
$1\bar{1}0$
$\bar{1}\bar{1}2$
$\bar{1}\bar{1}4$
$\bar{1}00$
$\bar{1}01$
001
101
100
112
$\bar{1}10$
110

H. Topsöe constr.

Th. Bergh's lith Inst.

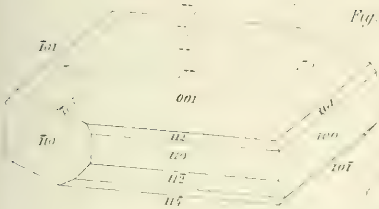

1̄01
001
1̄10
112
110
112̄
114̄
101
100
101̄

Fig. 20.

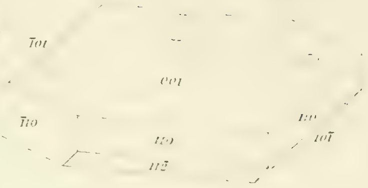

1̄01
001
1̄10
110
110
101̄
112̄

Fig. 21.

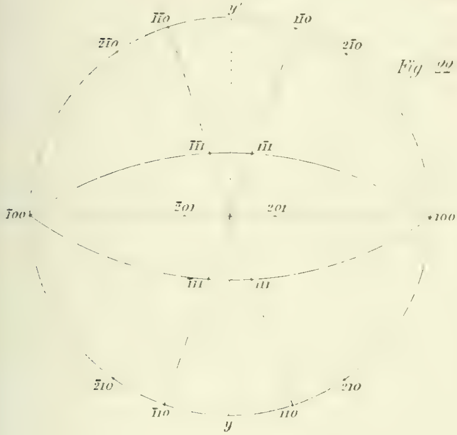

1̄10
y'
1̄10
2̄10
2̄10
1̄11
1̄11
1̄00
2̄01
201
100
1̄11
111
2̄10
210
1̄10
y
110

Fig. 22.

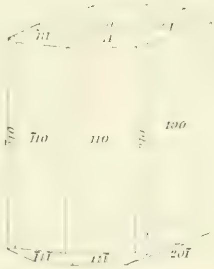

111
111
1̄10
110
100
1̄11̄
111̄
201̄

Fig. 23.

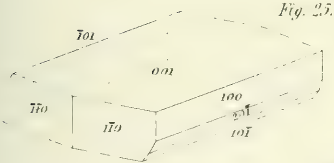

1̄01
001
1̄10
110
100
201̄
101̄

Fig. 25.

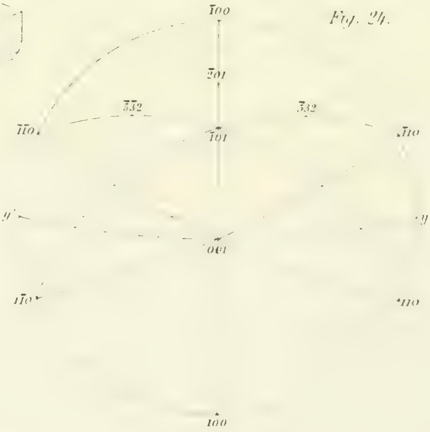

1̄00
2̄01
3̄32
332
1̄10
1̄01
1̄10
y'
y
001
1̄10
110
100

Fig. 24.

H. Topsoe constr.

[illegible]

Fig 27.

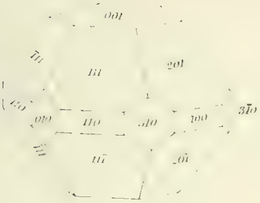
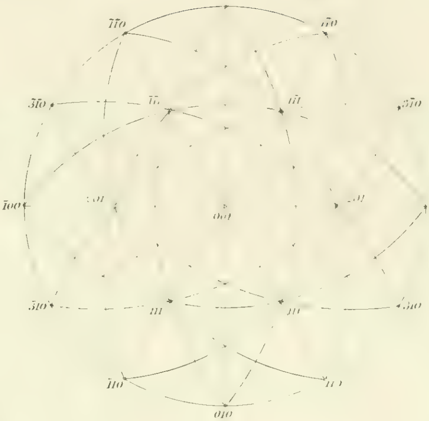

001
1̄11
111
201
1̄10
010
110
1̄10
100
31̄0
11̄1̄
1̄1̄1
2̄01

Fig 26.


01̄0
1̄10
11̄0
3̄10
1̄11
111
310
1̄00
2̄01
001
201
100
3̄1̄0
1̄1̄1
11̄1
31̄0
1̄1̄0
110
010

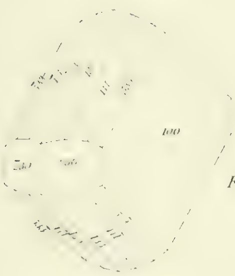

100
2̄30
230
111
133
13̄3
11̄1

Fig. 29.

Fig. 30.

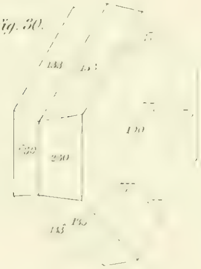

133
2̄30
230
100
13̄3

Fig 28.

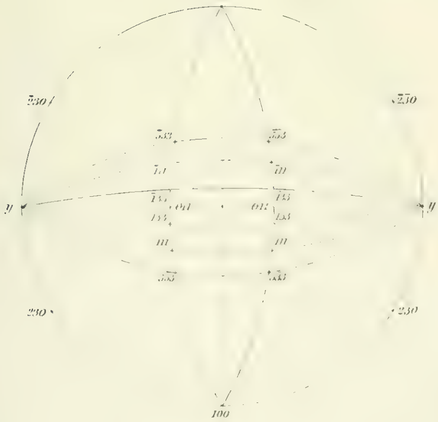
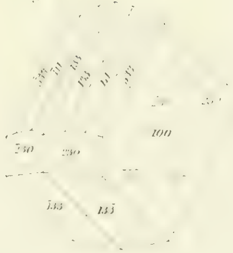

1̄00
2̄30
2̄3̄0
3̄33
3̄3̄3
1̄11
1̄1̄1
1̄33
1̄3̄3
011
01̄1
y
y
111
11̄1
333
33̄3
230
23̄0
100

Fig. 31


133
111
13̄3
11̄1
100
2̄30
230
133
13̄3

H.Topsøe constr.

Th.Berghs lith.Inst.

Fig. 32

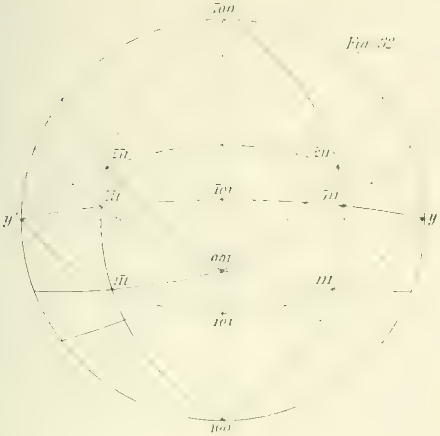

1̄00
1̄1̄1
2̄11
1̄11
1̄01
2̄11
y'
y
001
1̄1̄1
111
101
100

Fig. 33

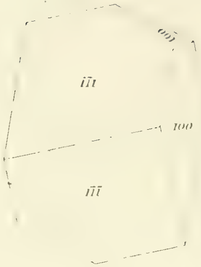

001
1̄11
100
1̄1̄1

Fig. 34

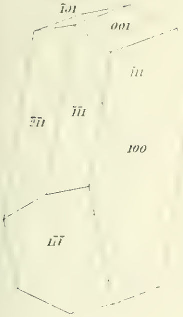

1̄01
001
1̄11
2̄11
1̄11
100
1̄1̄1

Fig. 35

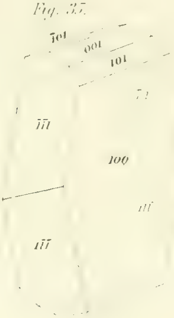

1̄01
001
101
1̄11
100
1̄1̄1

Fig. 36

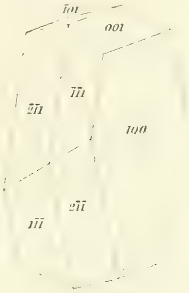

1̄01
001
1̄11
2̄11
100
2̄1̄1
1̄1̄1

Fig. 37.

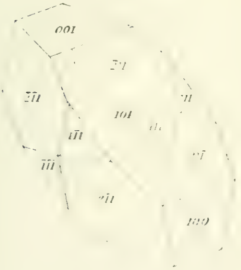

001
2̄11
101
1̄11
1̄1̄1
2̄1̄1
100

Fig. 38

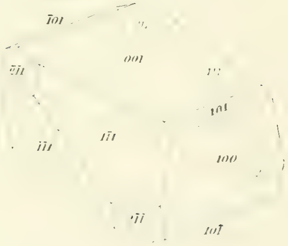

1̄01
001
2̄11
101
1̄11
1̄1̄1
100
2̄1̄1
101̄

Fig. 39.

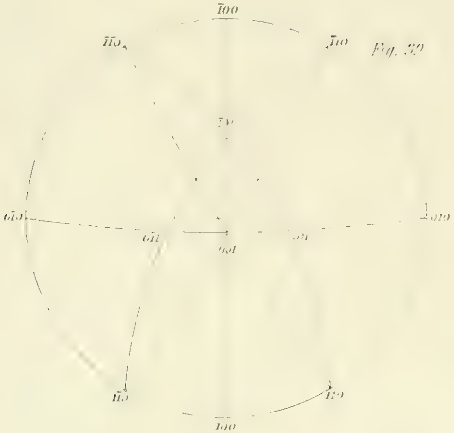

1̄00
1̄10
1̄10
0̄10
010
011
011
001
110
110
100

Fig. 40.

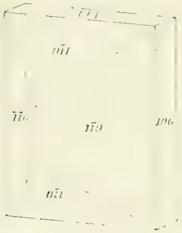

001
01̄1
1̄10
110
100
01̄1

Fig. 41.

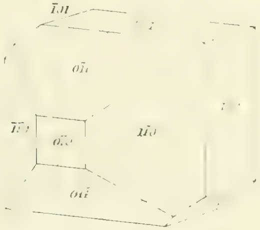

1̄01
01̄1
1̄10
110
01̄1

Fig. 42.

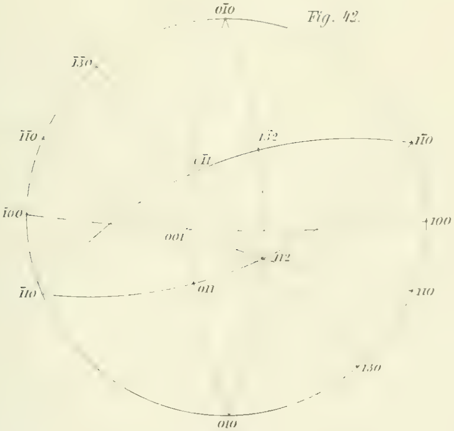

0̄10
1̄30
1̄10
1̄12
1̄10
1̄11
100
001
100
1̄12
1̄10
011
110
130
010

Fig. 43.

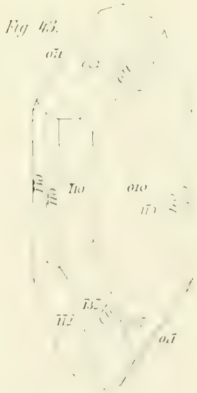

01̄1
1̄10
1̄10
010
1̄32
1̄12
01̄1

Fig. 47

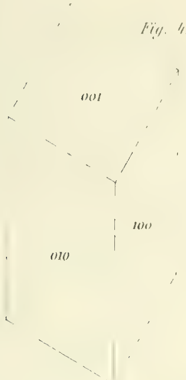


Fig. 48

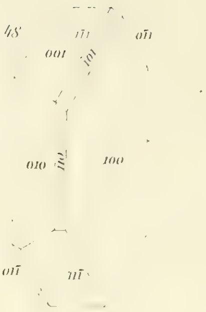

11̄1
01̄1
001
101
010
1̄10
100
011̄
111̄

Fig. 44

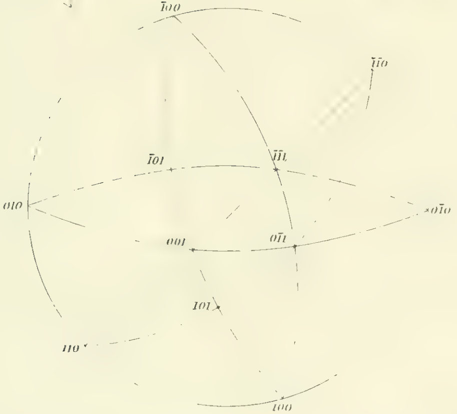

1̄00
1̄10
1̄01
1̄11
010
01̄0
001
01̄1
101
110
100

Fig. 45

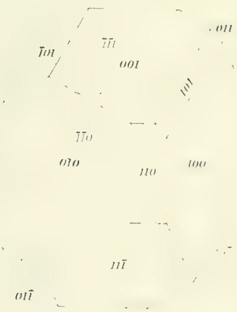
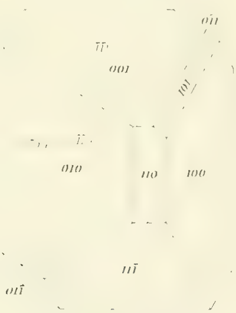

011
1̄1̄1
1̄01
001
101
1̄1̄0
010
110
100
111̄
011̄

Fig. 46.


01̄1
001
101
010
110
100
111̄
011̄

H. Topsöe constr.

Th. Berghs lith. Inst.

BIHANG TILL K. SVENSKA VET. AKAD. HANDLINGAR. Band. 2. N:o 6.

BIDRAG

TILL

JORDARTMETALLERNAS KEMI

AF

P. T. CLEVE.

I.

TORIUM.

(MEDDELADT DEN 14 JANUARI 1874.)

STOCKHOLM, 1874.
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. BOKTRYCKARE.

Torium.

Vid analys af några sällsynta mineralier från trakten af Falun hade Berzelius[1]) 1818 funnit ett ämne, *torjord*, som han ansåg vara oxiden till ett nytt element. Han fann dock kort derefter, att denna kropp utgjordes hufvudsakligen af yttriumfosfat[2]) och gaf, då han några år senare[3]) vid analys af ett vid Brewig i Norge af Esmark anträffadt nytt mineral fann en ny metalloxid, åt denna oxid namnet *torjord* och åt dess metalliska radikal namnet *torium*. I den utförliga redogörelse, som Berzelius lemnade om det nya ämnet, gaf han en ganska fullständig öfversigt af toriums vigtigaste föreningar, atomvigt m. m., så att denna afhandling länge var den enda källan för kännedomen om toriumföreningar. Om den formel, hvilken rättast borde tillkomma toriums enda bekanta oxid var han villrådig, och, oaktadt han med sin vanliga skarpsinnighet hänvisar på en viss slägtskap mellan torjord och zirkonjord, skrifver han dock formeln för torjorden $Th\,O$. Först 1861 offentliggjordes af Chydenius[4]) nya bidrag till kännedomen om torium och toriumföreningar, hvilka på ett välkommet sätt fullständigade den kännedom, man egde derom genom Berzelii arbeten. Äfven Chydenius skrifver formeln för torjorden $Th\,O$, oaktadt han framhåller sannolikheten af formeln $Th\,O_2$ Först M. Delafontaine[5]) bestämmer sig för att skrifva torjordens formel $Th\,O_2$ och utförde talrika försök att bestämma toriums atomvigt. Oaktadt redan genom Berzelii arbeten torjordens egenskaper voro så väl undersökta, att någon förvexling med andra kroppar icke bordt ifrågakomma, misstog dock Bergemann[6]) den af orangit framstälda och icke fullt rena torjorden för oxiden till ett okändt element, *donarium*. Det dröjde dock icke länge innan toriums och donariums identitet ådagalades af DAMOUR[1]), BERLIN[2]) och af BERGEMANN[3]) sjelf. År 1862 hade BAHR[4]) funnit vid undersökning af en ortitvarietet från Stockholms omgifningar en, såsom han trodde, ny metalloxid, hvars radikal benämndes *Vasium*. Grunden till antagandet, att vasiumoxiden vore en ny metalloxid, låg uti det af Bahr först iakttagna egendomliga förhållande, som den genom oxalatets glödgning erhållna oxiden visar till salpetersyra. Inom kort medgaf dock Bahr sjelf identiteten mellan torium och vasium[5]).

---

[1]) Afhandlingar i Fysik, Kemi och Mineralogi. V. 76.

[2]) K. Vet. Ak. Handlingar 1824, 318.

[3]) K. Vet. Ak. Handlingar 1829, 1—30.

[4]) Kemisk undersökning af thorjord och thorsalter. Akad. Afh. Helsingfors. 1861.

[5]) Arch. des sc. phys. et nat. 18, 343. 1863.

[6]) Pogg. Ann. 82, 561.

Torium hör till de sällsyntaste metaller. I större mängd anträffas den endast i den högst sällsynta toriten och dess renare varietet orangit. För öfrigt finnes den uti pyroklor, euxenit[6]) samt uppgifves förekomma uti monazit. Toriums förekomst uti ortitvarieteter upptäcktes af Bahr, som äfven fann den uti ytterbygadolinit. Uti talrika varieteter af ortit har jag funnit $^1/_2$ till 1 procent torjord.

I det följande skall lemnas en redogörelse för egenskaperna och sammansättningen af flere nya toriumföreningar, hvilka blifvit undersökta för att om möjligt afgöra torjordens formel samt metallen toriums atomvärde. Visserligen har, såsom förut anfördes, DELAFONTAINE antagit torjordens formel vara $\mathrm{Th\,O_2}$, men skälen äro icke synnerligen bindande. Olikheterna mellan torjord och zirkonjord äro ganska betydande, och nekas kan icke, att torjorden i flere afseenden liknar cerit- och gadolinitjordarterna. En ny undersökning af toriums föreningar syntes mig derför nödvändig, innan frågan kunde afgöras. Talrika toriumföreningars sammansättning utvisa temligen otvätydigt, att torium är en fyratomig metall och att oxidens formel är $\mathrm{Th\,O_2}$. Längre fram skall lemnas en sammanställning af de sakförhållanden, som tala för denna formel, hvilken ligger till grund för följande beräkningar af

Toriums atomvigt. BERZELIUS beräknade 1829 af analyser å toriumsulfat, hvars halt af torjord och svafvelsyra bestämdes, atomvigten till 239,56 och 235,48 ($H = 1$) samt af analys å kaliumtoriumsulfat, hvars halt af torjord och kaliumsulfat bestämdes, atomvigten 236,8. CHYDENIUS beräknar af analyserna af talrika toriumsalter den sannolika atomvigten till 236,64. DELAFONTAINE beräknade 1863 atomvigten af den mängd torjord, som erhölls, då vattenfritt toriumsulfat glödgades. Såsom medeltal af trenne försök erhöll han atomvigten 231,39. Han utförde dessutom ett större antal bestämningar å toriumsulfat. torkadt vid 100°. Såsom medeltal af 14 bestämningar erhölls 52,51 proc. $Th O_2$ (max. 52,96 min. 52,13) samt såsom medeltal af 3 bestämningar 31,92 proc. SO_3 (max. 32,19 min. 31,41) uti toriumsulfatet. Häraf beräknas atomvigten 231,66 och såsom medeltal af de bägge försökserierna 231,52. Detta tal afviker sålunda ganska betydligt från den af Berzelius funna atomvigten, hvarför en ny atomvigtbestämning syntes nödvändig. Jag ansåg, att atomvigten skulle lättast kunna bestämmas dels genom glödgning af rent, vattenfritt sulfat samt vägning af återstoden. dels genom bestämning af den mängd kolsyra och torjord, som kan erhållas af rent toriumoxalat. Vid en värmegrad, som ännu icke uppnår rödglödgningshetta, kan man med lätthet utjaga allt kristallvatten ur toriumsulfat, utan att behöfva frukta förlust af svafvelsyra. Sedan toriumsulfatet blifvit i luftbad vid nämnda värmegrad fullständigt befriadt från kristallvatten, glödgades det för vattenbläster, till dess konstant vigt erhölls. Försöken utföllo såsom synes af följande tabell:

---

[1]) C. Rend. 34, 685.
[2]) Pogg. Ann. 85, 556.
[3]) Pogg. Ann. 85, 558.
[4]) Öfvers. af K. Vet. Akad. Förhandlingar. 1862, 415.
[5]) Ann. Ch. u. Pharm. 56, 227.
[6]) CHYDENIUS Bull. Soc. Chim. 6, 433.

	Vattenfritt sulfat.	Torjord.	Torjord i procent.	At. v.
I.	1,6255 gr.	1,015 gr.	62,44.	234,01.
II.	1,6390 gr.	1,024 gr.	62,48.	234,40.
III.	1,7900 gr.	1,1175 gr.	62,43.	233,87.
IV.	2,0930 gr.	1,3075 gr.	62,47.	234,32.
V.	1,4425 gr.	0,8995 gr.	62,36.	233,04.
VI.	1,4960 gr.	0,9330 gr.	62,37.	233,15.

Medeltalet är 233,8.

Vid följande försökserie att bestämma atomvigten medels oxalat upphettades det i exsikkator torkade oxalatet uti ett platinaskepp uti syrgas, och kolsyregasen, sedan den blifvit ledd öfver ett glödande lager kornig kopparoxid samt torkad med klorkalcium, uppsamlades i kalilut.

Försöken utföllo sålunda:

	Toriumoxalat.	Torjord.	Kolsyra.	Torjord i procent.	Kol i procent.	At. v.
I.	1,7135 gr.	1,0189 gr.	0,6736 gr.	59,46.	10,72.	234,24.
II.	1,3800 gr.	0,8210 gr.	0,5433 gr.	59,49.	10,74.	233,88.
III.	1,1850 gr.	0,7030 gr.	0,4650 gr.	59,32.	10,70.	234,12.
IV.	1,0755 gr.	0,6398 gr.	0,4240 gr.	59,49.	10,75.	233,64.

Medeltalet af dessa försök är 233,97. De bägge atomvigterna äro så nära 234, att detta tal kan läggas till grund för beräkningar.

Toriummetall. Redan Berzelius lyckades att reducera kalium-torium-fluorid och -klorid med kalium; äfven Chydenius har erhållit metallen på likartadt sätt. Torjord reduceras icke af kol (Berzelius) deremot skall den reduceras af kalium (Bergemann; enligt Chydenius är reduktionen ofullständig). Metallen har erhållits i form af ett mörkgrått pulver, som genom tryck mot en hård kropp antager metallglans. Eg. v. är enligt Chydenius 7,657, 7,795, enligt Bergemann, 7,35 således lägre än oxidens. Metallen angripes hvarken af kallt eller varmt vatten; i luften förbrinner den med liflig glans. Enligt Berzelius angripes metallen ganska trögt af svafvelsyra, äfven i värme; enligt Chydenius har kall svafvelsyra ingen inverkan, men deremot löses metallen lätt och under vätgasutveckling i het syra. Klorvätesyra löser enligt Berzelius toriumpulver med lätthet under vätgasutveckling, enligt Chydenius stundom lätt stundom trögt; fluorväte angriper icke torium (Berzelius). Salpetersyra löser torium lätt enligt Berzelius, trögt enligt Chydenius; i kungsvatten löses metallen lätt. Lösningar af kaustika alkalier angripa icke torium.

Toriumoxid, *torjord,* ThO_2. Den torjord, som blifvit använd till mina undersökningar, har blifvit framställd ur torit, som erhölls från Riksmusei samlingar, genom det fint pulveriserade mineralets sönderdelning med saltsyra och lösningens afdunstning till frånskiljande af kiselsyra. Den torra återstoden utlakades med saltsyrehaltigt vatten, och lösningen mättades med glaubersalt till afskiljande af ceritoxider. Derefter fäldes lösningen med oxalsyra, fällningen glödgades och behandlades med svafvelsyra, hvarefter det erhallna sulfatet löstes i vatten och lösningen upphettades till kokning, då toriumsulfat utfäldes i form af fina, hvita nålar. Det från den heta lösningen filtrerade sulfatet lemnades i ett kärl med en ringa mängd vatten, då efter 12 till 24 timmar sulfatet $Th\,2\,S\,O_4 + 8\,H_2\,O$ erhölls. Detta befriades från kristallvatten, löstes i kallt vatten, och lösningen kokades, hvilket förfarande upprepades flere gånger. De toriumhaltiga moderlutarna fälldes med oxalsyra och toriumoxalatet förvandlades till kaliumtoriumsulfat, hvaraf sedermera sulfat bereddes. Genom glödgning af sulfatet erhölls ren torjord. Torjord har allt efter framställningssättet olika utseende och olika egenskaper. Då den blifvit beredd genom glödgning af hydratet, utgör den grågula, glaslikt glänsande, hårda och spröda stycken af eg. v. 9,402 (Berzelius), 9,366 (Damour), 8,975 (Bergemann), 9,228 (Chydenius). Kristalliserad torjord erhölls af NORDENSKIÖLD[1]) och bestämdes af honom såsom qvadratisk, men senare försök utvisade, att den tillhörde det reguliära systemet (privatmeddelande). Om torjord framställes genom glödgning af sulfatet, oxalatet, acetatet o. s. v., är den ett snöhvitt pulver. Torjord angripes icke af smältande alkalier (Berzelius. Hjortdahl C. Rend. 67, 176). Till syror förhåller sig torjorden på olika sätt allt efter beredningssättet. Den genom glödgning af hydratet erhållna oxiden angripes icke eller endast obetydligt af salpetersyra och saltsyra, men om den länge uppvärmes med koncentrerad svafvelsyra, bildas sulfat. Den genom oxalatets glödgning erhållna oxiden synes icke angripas af saltsyra och salpetersyra, men om nämnda syror afrykas öfver oxiden, erhålles en gummilik återstod, som fullständigt löses af vatten till en mjölklik vätska (Bahr). Uppvärmes fint fördelad torjord med koncentrerad svafvelsyra, bildas under häftig värmeutveckling toriumsulfat. Den genom sulfatets glödgning erhållna torjorden visar icke till saltsyra eller salpetersyra det egendomliga förhållande, som utmärker den genom oxalatets glödgning erhållna oxiden.

Toriumhydrat, torjordhydrat. Tvänne toriumhydrater finnas; det ena, eller *normalt hydrat*, $Th\,O_4\,H_4$, erhålles genom fällning af toriumsalter med alkalier; det andra *tetratoriumhydrat*, $Th_4\,O_7 \,.\, O_2\,H_2$, erhålles, då man fäller med kaustik amoniak de lösningar, som bildas, då torjord, beredd genom oxalatets glödgning, afrykes med salpetersyra eller saltsyra, och återstoden upplöses i vatten.

---

[1]) CHYDENIUS Kemisk undersökning af Thorjord 18.

Normalt toriumhydrat, $Th\,O_4\,H_4$, är en hvit, gelatinös, till bottnen lätt sjunkande fällning, som i fuktigt tillstånd uppsuper kolsyra ur luften. Det löses med lätthet, äfven efter torkning, i syror. Torkadt hydrat bildar spröda, stundom halfgenomskinande stycken af gråaktigt brun färg. Vid upphettning förlorar hydratet lätt vatten, dock utan att, såsom aluminiumhydrat, dekrepitera. Hydratet är fullkomligt olösligt i alkalier; närvaro af amoniaksalter hindrar icke dess utfällande med alkalier. I fuktigt tillstånd löses hydratet till ringa mängd i bromvatten.

0,658 gr. vid 110° torkadt hydrat gaf vid glödgning 0,5830 gr. $Th\,O_2$.

I procent:	Funnet:	Beräknadt:
$Th\,O_2$	88,60.	88,08.
$H_2\,O$	11,40.	11,92.
	100,00.	100,00.

Tetratoriumhydrat, $Th_4\,O_7 . O_2\,H_2$. För framställande af detta hydrat afdunstades klorvätesyra öfver torjord, erhållen genom oxalatets glödgning, i vattenbad och återstoden behandlades med vatten. Dervid erhölls en lösning, som var i reflekteradt ljus mjölkhvit och i genomfallande ljus brunaktig, ungefär som eldopal. Denna lösning afsätter intet olösligt vid uppvärmning, men den fälles så väl af syror som salter, såsom klornatrium, klorbarium o. d. Dessa fällningar, ehuru olösliga i syror, lösas dock lätt af rent vatten. Detta förhållande användes för att rena det upplösta ämnet från en mindre mängd klortorium. Lösningen fäldes med saltsyra och vätskan afhäldes från fällningen, som löstes ånyo i vatten och fäldes med saltsyra. Den sålunda erhållna och renade fällningen torkades öfver svafvelsyra, då den bildade amorfa, porslinslika stycken, som fullständigt löstes i vatten till en opaliserande vätska. Den torkade fällningen gaf vid analys:

	I.	II.
Th	85,45	85,31
Cl	0,61	0,88

och atomförhållandet mellan Th och Cl är ungefär som 40 : 1 hvaraf ingen sannolik formel låter beräkna sig. Lösningen af denna kropp ger med kaustik amoniak en flockig, hvit fällning, till utseendet fullkomligt liknande vanligt toriumhydrat, men skiljd derifrån genom olöslighet i syror.

Vid 100° torkadt hydrat gaf vid analys:

I. 0,474 gr. gaf vid glödgning 0,466 gr. $Th O_2$.
II. 1,509 gr. gaf 1,483 gr. $Th O_2$.
III. 1,6985 gr. gaf 1,669 gr. $Th O_2$.

I procent:	Funnet. I	II	III	Beräknadt af formeln. $Th_4 O_7 . O_2 H_2$
$Th O_2$	98,31	98,28	98,26	98,34
$H_2 O$	1,69	1,72	1,74	1,66
	100,00	100,00	100,00	100,00

Toriumsalter. De äro färglösa eller hvita, såvida icke syrorna äro färgade, dels lösliga, dels olösliga. De sönderdelas vid glödgning, såvida de innehålla flygtiga syror, och qvarlemna torjord. Lösningarna ega kärf smak och fällas icke af svafvelbundet väte. Kaustikt kali och natron fälla toriumhydrat såsom en hvit, flockig, till bottnen lätt sjunkande fällning, olöslig i öfverskott af fällningsmedlet. Kaustik amoniak och svafvelamonium fälla dels hydrat, dels basiska salter, hvilka icke lösas i öfverskott af fällningsmedlen ej heller i amoniaksalter; vid närvaro af vinsyra uppstår dock ingen fällning. Natriumkarbonat ger en hvit, flockig fällning, som med lätthet löses i öfverskott af fällningsmedlet; öfriga alkalikarbonater förhålla sig på samma sätt, dock lösas de först uppkomna fällningarne mindre lätt. Ferrocyankalium frambringar uti toriumsalters lösningar en hvit, icke kristallinisk fällning af ferrocyantorium, deremot fällas toriumsalter icke af ferrricyankalium. Oxalsyra och alkalioxalater gifva uti toriumsalters lösningar hvita, i vatten olösliga, i utspädda syror högst svårlösliga fällningar af toriumoxalat. En mättad lösning af kaliumsulfat ger med lösningar af toriumsalter en hvit, kristallinisk fällning af kaliumtoriumsulfat, olösligt i en mättad lösning af kaliumsulfat. Natriumsulfat gifver med icke alltför koncentrerade lösningar af toriumsalter ingen fällning, och natriumtoriumsulfat är temligen lösligt i en mättad lösning af natriumsulfat. En neutral lösning af ett toriumsalt fälles vid upphettning med natriumhyposulfit. Dock är fällningen icke fullständig (Chydenius).

Toriums haloidsalter.

Toriumklorid, klortorium, $Th Cl_4$, erhålles genom upphettning af en blandning af torjord och kol i torr klorgas.

(Berzelius, Chydenius) Hvita, svårflygtiga och deliqvescenta prismer, som sannolikt tillhöra det rombiska systemet. Kloriden förflygtigas ännu icke vid 440° och smälter för gasbläster (Chydenius). *Vattenhaltigt klortorium* erhålles vid afsvalning af en, till sirapskonsistens afdunstad lösning af toriumhydrat uti klorvätesyra. Färglösa eller hvita, wawellitlika, kulformiga aggregat af tätt hoppackade nålar. Lättlösligt i vatten och i alkohol, deliqvescent i fuktig luft, men vittrande öfver svafvelsyra. Saltet synes innehålla 11 eller 12 mol. vatten, men efter torkning öfver svafvelsyra innehåller det $8 H_2 O$.

0,6355 gr. gaf 0,335 gr. $Th O_2$ och 0,682 gr. $Ag Cl$.

I procent:	Funnet.	Beräknadt: $Th Cl_4 + 8 H_2 O$.
Th	46,37	45,00
Cl	26,55	27,31
H_2O (förlust)	27,08	27,69
	100,00	100,00

Kaliumtoriumklorid, $2 Th Cl_4 + K Cl + 18 H_2 O$?. Afdunstas de blandade lösningarna af eqvivalenta mängder toriumklorid och klorkalium i luftpump, anskjuter först öfverskott af klorkalium, och ur den sirapstjocka moderluten erhållas små, färglösa och högst lättlösliga kristaller.

a. 0,663 gr. gaf vid fällning med platinaklorid 0,175 gr. $K Cl_6 Pt$.

b. 0,453 gr. gaf 0,508 gr. $Ag Cl$ och 0,207 gr. $Th O_2$.

I procent:	Funnet.	Beräknadt.
Th	40,20	40,67
K	4,20	3,40
Cl	27,50	27,77
H_2O (förlust)	28,10	28,16
	100,00	100,00

Saltet förlorade öfver svafvelsyra 7,1 procent.

Amoniumtoriumklorid, $Th Cl_4 + 8 N H_4 Cl + 8 H_2 O$, bildar enligt Chydenius en oredigt kristallinisk massa, som vid 100° förlorar sex mol. $H_2 O$.

Toriumplatinaklorid, $Th Cl_4 + Pt Cl_4 + 12 H_2 O$, anskjuter ur en högst koncentrerad lösning vid afdunstning i luftförtunnadt rum i temligen stora och väl utbildade, tafvelformiga kristaller af orangeröd färg. Saltet deliqvescerar hastigt i luften.

0,722 gr. reducerades med vätgas och återstoden afryktes med svafvelsyra till konstant vigt, då 0,487 gr. $Th(SO_4)_2 + Pt$ erhölls. Blandningen behandlades med vatten, då 0,15 gr. Pt återstod; 0,208 gr. ThO_2 fäldes ur lösningen.

I procent:	Funnet.	Beräknadt.
Th	25,34	25,11
Pt	20,78	21,24
$Th(SO_4)_2 + Pt$	67,45	66,95

Toriumbromid erhålles enligt Berzelius genom afdunstning af en lösning af toriumhydrat i bromvätesyra såsom en seg, gummilik massa.

Toriumjodid. Enligt Chydenius ger en sur lösning vid afdunstning en gummilik massa, som färgas brun i dagsljus; deremot erhålles af en neutral lösning en oredigt kristallinisk massa.

Toriumfluorid, $ThFl_4 + 4H_2O$, är enligt Chydenius en hvit, geléartad fällning, som efter någon tid sjunker ihop till ett tungt, hvitt pulver, som är olösligt i vatten och i fluorvätesyra. Saltet förlorar vid upphettning till 100° en mol. H_2O och vid 140 ytterligare en mol. H_2O. Ännu vid 200° qvarstanna 2 mol. H_2O. Vid glödgning af fluoriden erhålles torjord. Genom upphettning af torjord eller toriumhydrat med fluorkalium och svafvelsyra erhålles ingen flygtig förening af torium och fluor (Chydenius). Toriumfluoriden ger enligt Chydenius tvänne dubbelsalter med fluorkalium $ThFl_4 + 2KFl + 4H_2O$ och $2(ThFl_4 + KFl) + H_2O$, bägge olösliga, hvita pulver. Med fluornatrium bildas enligt Chydenius ingen dubbelfluorid.

Toriumsiliciumfluorid. Lemnas toriumhydrat i beröring med kiselfluorvätesyra, förvandlas det under stark volymtillökning till ett, af fina, genomskinliga nålar sammansatt pulver. Den ofvanstående vätskan innehåller knapt spår af torium. Då saltet torkades öfver svafvelsyra, utvecklades stora mängder sura ångor, och ett hvitt, lätt och volyminöst pulver återstod. Det befans vid analys innehålla 56,96 proc. torium, hvaraf det synes troligt, att saltet var ett basiskt salt, $Th\begin{cases}O_2H_2\\Fl_2\end{cases} + SiFl_4$, hvilken formel fordrar 57,32 proc. torium.

Ferrocyantorium. $Th Cy_4 + Fe Cy_2 + 4 H_2 O$. Blandas en lösning af toriumklorid med ett öfverskott af ferrocyankalium, erhåller man en hvit, icke kristallinisk fällning.

a. 0,699 gr. öfver svafvelsyra torkadt salt gaf vid glödgning för lufttillträde 0,464 gr. $Fe_2 O_3 + Th O_2$.

b. 0,595 gr. sönderdelades med koncentrerad svafvelsyra, och lösningen af produkten titrerades, efter reduktion med zink, med kameleon. Till jernoxidulens oxidation erfordrades 15,5 C. c. kameleonlösning (100 C. c. = 0,4305 gr. Fe).

I procent:	Funnet.	Beräknadt.
Th	44,76	45,17
Fe	10,85	10,81
$Th O_2 + Fe_2 O_3$	66,38	66,79

Platocyantorium, $Th Cy_4 + 2 Pt Cy_2 + 16 H_2 O$, kristalliserar ur en, genom sönderdelning af platocyanbarium och toriumsulfat erhållen lösning i små, platta, citrongula nålar, hvilka sedda i hufvudaxelns riktning äro vackert gröna. Saltet löses lätt i hett vatten, men är något svårlösligt i kallt vatten. Såväl vid torkning öfver svafvelsyra som vid upphettning till 100° förlorar platocyantorium 14 $H_2 O$. Saltets eg. v. är enl. Topsöe 2,46. Kristallformen har blifvit undersökt af Topsöe[1]).

a. 0,97 gr. förlorade vid torkning öfver svafvelsyra 0,21 gr. vatten samt gaf vid glödgning 0,568 gr. $Pt + Th O_2$.

b. 0,786 gr. förlorade vid 100° 0,172 gr vatten och lemnade vid glödgning 0,4565 gr. $Pt + Th O_2$.

c. 1,071 gr. fäldes med oxalsyra och fällningen lemnade vid glödgning 0,2525 gr. $Th O_2$.

I procent:	Funnet.			Beräknadt.
	a	*b*	*c*	
Th	—	—	20,74	20,78
$Pt + Th O_2$	58,56	58,08	—	58,79
$H_2 O$	21,65	21,88	—	22,38 (14 $H_2 O$).

Toriumrodanid. Om en lösning af toriumhydrat i rodanvätesyra afdunstas, erhåller man en icke kristallinisk, sirapsartad massa. Toriumrodanid (basisk) ger med qvicksilfvercyanid tvänne dubbelsalter. Sammanblandas heta och concentrerade lösningar af toriumrodanid och qvicksilfvercyanid, erhålles under vätskans afsvalning ett hvitt, finkornigt pulver och, sedan detta utfallit, anskjuta små, perlemorglänsande blad. Samtidigt utvecklas stark lukt af cyanväte. Såväl det först erhållna hvita pulvret som de perlemorglänsande kristallerna renades hvar för sig genom omkristallisering. Det förra saltet hade formeln $Th\left\{\begin{matrix}O_3\,H_3\\ Cy\,S\end{matrix}\right. + Hg\,Cy_2$ $(+ H_2O?)$, det senare $Th\left\{\begin{matrix}O\,H\\ (Cy\,S)_3\end{matrix}\right. + 3\,Hg\,Cy_2 + 12\,H_2O$

---

[1]) Bih. till K. Vet.-Ak. Handl. 2, 5, 9.

Det hvita pulvret gaf vid analys:

I *a.* 0,261 gr. oxiderades med bromvatten, och lösningen fäldes med $Ba\,Cl_2$, då 0,125 gr. $Ba\,S\,O_4$ erhölls.

b. 0,436 gr. gaf 0,163 gr. $Hg\,S$ och 0,187 gr. $Th\,O_2$

II *a.* 0,399 gr. gaf 0,175 gr. $Ba\,S\,O_4$.

b. 0,41 gr. gaf 0,166 gr. $Hg\,S$ och 0,1725 gr. $Th\,O_2$

I procent:	Funnet.		Beräknadt.
	I	II	
Th	37,73	37,01	38,17
S	6,57	6,02	5,22
Hg	32,23	34,75	32,63

De perlemorglänsande kristallfjällen gåfvo vid analys:

a. 1,51 gr. förlorade vid 110° 0,2445 gr. H_2O samt gaf 0,761 gr. $Hg\,S$ och 0,294 gr. $Th\,O_2$.

b. 1,454 gr. oxiderades med bromvatten och fäldes med $Ba\,Cl_2$, då 0,712 gr. $Ba\,S\,O_4$ erhölls.

I procent:	Funnet.	Beräknadt.
Th	17,13	16,75
S	6,72	6,87
Hg	43,45	42,95
H_2O	16,19	15,46

Saltet förlorade vid torkning öfver svafvelsyra 13,68 procent vatten, motsvarande $10\,H_2O$ (ber. 12,8 proc.).

Syresalter af torium.

Toriumnitrat, $Th.\,O_4.\,4\,N\,O_2 + 12\,H_2O$, anskjuter, då en lösning af toriumhydrat i salpetersyra afdunstas öfver svafvelsyra, i stora, ytterst deliqvescenta, färglösa, sexsidiga taflor. Saltet vittrar hastigt öfver svafvelsyra och förlorar dervid $8\,H_2O$ (funnet 19,89 proc. ber. 20,62 proc.)

a. 0,578 gr. kokades med barytvatten och ur den dervid uppkomna fällningen erhölls 0,221 gr. $Th O_2$. Sedan öfverskott af baryt blifvit aflägsnadt ur lösningen medels kolsyra, fäldes med svafvelsyra 0,385 gr. $Ba S O_4$, motsvarande 0,1784 gr. $N_2 O_5$.

b. 1,321 gr. lemnade vid glödgning 0,503 gr. $Th O_2$.

I procent:	Funnet. *a*	Funnet. *b*	Beräknadt.
ThO_2	38,23	38,08	38,12
N_2O_5	30,87	—	30,94

Enligt Berzelius ger toriumnitrat ett dubbelsalt med kaliumnitrat. Försök att erhålla ett dubbelsalt med nickelnitrat lemnade negativt resultat.

Toriumklorat. En lösning af toriumklorat ger, om den afdunstas i luftförtunnadt rum, en såplik, opaliserande massa, som löses med lätthet i vatten och deliqvescerar i luften.

Toriumbromat. En lösning af toriumbromat, beredd genom sönderdelning af bariumbromat med toriumsulfat, lemnar vid afdunstning i luftförtunnadt rum en seg, klibbig och delvis sönderdelad massa.

Toriumjodat, $Th. O_4 . 4 J O_2$. Om en lösning af ett toriumsalt blandas med en lösning af jodsyra, uppstår en hvit, flockig, icke kristallinisk fällning. Efter torkning öfver svafvelsyra är saltet vattenfritt; vid glödgning lemnar det torjord.

Analys: *a.* 0,2755 gr. gaf vid glödgning 0,079 gr. $Th O_2$.

b. 0,389 gr. gaf 0,11 gr. $Th O_2$.

c. 0,1875 gr. behandlades med vatten, mättadt med svafvelsyrlighet; lösningen gaf 0,187 gr. $Ag J$.

I procent:	Funnet. *a*	Funnet. *b*	Funnet. *c*	Beräknadt.
ThO_2	28,67	28,26	—	28,48
J_2O_5	—	—	70,87	71,52

Toriumperklorat. En lösning af perkloratet, erhållen genom sönderdelning af bariumperklorat med toriumsulfat, lemnar vid afdunstning i luftförtunnadt rum en såplik, deliqvescent massa.

Toriumperjodat. Neutrala lösningar af toriumsalter gifva med öfverjodsyra amorfa, volyminösa, i salpetersyra lätt lösliga fällningar, som efter torkning bilda spröda, halfgenomskinliga stycken. Vid analys af perjodat från olika beredningar erhöllos icke öfverensstämmande resultat. Exempelvis anföras följande bestämningar:

	I	II	III
ThO_2	46,58	55,35	50,40
J_2O_7	45,51	34,74	42,80

Toriumformiat, $Th.O_4.4CHO + 3H_2O$, erhålles genom frivillig afdunstning af en lösning af toriumhydrat uti myrsyra. Saltet bildar platta, färglösa, glänsande och väl utbildade nålar, hvilka vittra i luften. Öfver svafvelsyra förlorar saltet $2H_2O$, (funnet 8,23 proc. ber. 7,70), och vid upphettning till 100° bortgår hela kristallvattenhalten lätt och fullständigt.

I. 0,505 gr. förlorade vid 100° 0,059 gr. H_2O och qvarlemnade vid glödgning 0,289 gr. ThO_2.

II. 0,624 gr. förlorade vid 100° 0,076 gr. H_2O och gaf vid glödgning 0,355 gr. ThO_2.

I procent:	Funnet.		Beräknadt.
	I	II	
ThO_2	57,23	56,89	56,84
H_2O	11,68	12,20	11,54

Chydenius har förut analyserat det vattenfria saltet.

Toriumacetat. $Th.O_4.4C_2H_3O$. Toriumhydrat löses uti ättiksyra till en i början grumlig vätska, som småningom blir klar. Lösningen afsätter vid afdunstning såväl i vattenbad som vid vanlig värmegrad fina, hvita, mikroskopiska kristallnålar. Saltet löses i vatten med svårighet: en del salt erfordrar till lösning ungefär 26 del. vatten af vanlig värmegrad. Efter torkning öfver svafvelsyra är saltet vattenfritt.

0,466 gr. acetat gaf vid glödgning 0,266 gr. ThO_2.

I procent:	Funnet.	Beräknadt.
ThO_2	57,08	56,59

Chydenius har förut analyserat saltet med samma resultat.

Toriumsulfat a. Vattenfritt, $Th.O_4.2SO_2$, är ett hvitt pulver, som förenas med vatten under stark värmeutveckling. Det löses temligen lätt i kallt vatten, om det införes under omröring i små portioner; 1 del salt erfordrar ungefär 20,6 del. vatten af 0° för att lösas. Upphettas det vattenfria sulfatet till ljus rödglödgning, förlorar det fullständigt sin svafvelsyra. För saltets sammansättning hänvisas till atomvigtbestämningarna sid. 5.

Enligt Berzelius synes det vattenfria saltet vid uppvärmning med svafvelsyra gifva ett surt salt, $Th.O_4.2SO_2+2SO_3$, som dock lätt sönderdelas så väl vid upphettning som vid lösning i vatten.

b. Vattenhaltigt toriumsulfat. Enligt undersökning af Chydenius synes toriumsulfat under olika omständigheter kunna förenas med ett olika antal mol. kristallvatten. Genom häftig kokning af en någorlunda utspädd sulfatlösning erhöll han ett salt, som efter torkning vid 25° öfver svafvelsyra hade formeln $Th.O_4.2SO_2+2H_2O$. Ett sulfat med 3 mol. H_2O erhöll Chydenius genom kokning af en svagt sur sulfatlösning samt torkning öfver svafvelsyra af den volyminösa, af fina, hopfiltade och böjliga nålar bestående fällningen. Detta salt löses i ungefär 30 del. kokande vatten. Samma salt med 3 mol. H_2O erhöll jag en gång, men vid förnyadt försök erhölls ett annat resultat, hvilket bör tillskrifvas svårigheten att hastigt befria saltet från all moderlut, ty vid vanlig värmegrad förenas saltet med vatten och ger sulfat med 8 eller 9 mol. H_2O. Uppgifterna om saltets vattenhalt äro äfven olika; så uppgår enligt Berzelius och Berlin[1]) vattenhalten till $4H_2O$ enligt Delafontaine är den efter torkning vid 100° $4\frac{1}{2}H_2O$.

Chydenius erhöll genom afdunstning af en sulfatlösning vid 25° ett salt med $4H_2O$.

Toriumsulfat med $8H_2O$, $Th.O_4.2SO_2+8H_2O$, erhölls, då en neutral lösning af vattenfritt sulfat lemnades vid sommarvärme till frivillig afdunstning. Saltet bildar färglösa, halfklotformiga, vårtlika kristallgrupper.

I. 1,6590 gr. förlorade vid upphettning till nära glödgning 0,431 gr. H_2O samt gaf efter häftig glödgning för bläster 0,765 gr. ThO_2.

II *a.* 2,1840 gr. gaf 0,5585 gr. H_2O och 1,015 gr. ThO_2.
b. 2,406 gaf 0,616 gr. H_2O och 1,1175 gr. ThO_2.
c. 2,008 gr. gaf 0,512 gr. H_2O och 0,933 gr. ThO_2.

I procent:	Funnet.				Beräknadt.
	I	II			
		a	*b*	*c*	
ThO_2	46,11	46,47	46,45	46,46	46,67
SO_3	27,85	27,99	27,95	28,04	28,07
H_2O	26,04	25,54	25,60	25,50	25,26

---

[1]) Pogg. Ann. 85,537.

Toriumsulfat med $9\,H_2\,O$. — $Th.\,O_4.\,2\,S\,O_2 + 9\,H_2\,O$, kristalliserar vid frivillig afdunstning ur en svagt sur lösning af sulfatet i form af stora och väl utbildade, glänsande kristaller, hvilka vittra uti luften och blifva mjölkhvita. Saltets kristallform har blifvit undersökt af NORDENSKIÖLD[1]), MARIGNAC[2]) och senast af TOPSÖE[3]). Dess eg. v. är enligt Topsöe 2,767. Sulfatet förlorar vid torkning öfver svafvelsyra samt vid upphettning till 100° 7 mol. $H_2\,O$; det löses långsamt och med svårighet af vatten samt erfordrar nära 88 del. vatten af 0° för lösning. I alkohol är sulfatet olösligt. Berzelius, som först analyserade detta sulfat, beräknade formeln $Th.\,O_4.\,2\,S\,O_2 + 10\,H_2\,O$. Deremot beräknade såväl Chydenius som Delafontaine formeln med $9\,H_2\,O$, hvilken äfven jag kan bekräfta genom följande försök.

I. 0,607 gr. gaf 0,275 gr. $Th\,O_2$ och 0,47 gr. $Ba\,S\,O_4$.

II. 1,3005 gr. förlorade vid upphettning 0,358 gr. $H_2\,O$ samt gaf vid glödgning 0,5875 gr. $Th\,O_2$.

I procent:	Funnet. I	II	Beräknadt.
ThO_2	45,30	45,17	45,24
SO_3	26,59	27,30	27,21
H_2O	—	27,53	27,55

Kaliumtoriumsulfat. Berzelius framställde och analyserade ett dubbelsulfat af formeln: $Th.\,O_4.\,2\,S\,O_2 + 2\,(K_2.\,O_2.\,S\,O_2) + 2\,H_2\,O$ och sedermera erhölls ett annat, $Th.\,O_4.\,2\,S\,O_2 + 4\,(K_2.\,O_2.\,S\,O_2) + 2\,H_2\,O$, af Chydenius.

Amoniumtoriumsulfat, $Th.\,O_4.\,2\,S\,O_2 + 2\,[(N\,H_4)_2.\,O_2.\,S\,O_2]$, kristalliserar vid frivillig afdunstning af de blandade lösningarna af de enkla salterna i hvita och hårda, halfrunda aggregat af tätt hoppackade nålar. Saltet är lättlösligt i vatten och löses äfven af en mättad lösning af amoniumsulfat.

a. 0,876 gr. kokades med barytvatten och den utdrifna amoniakgasen uppsamlades i utspädd klorvätesyra, efter hvars afdunstning 0,261 gr. $N\,H_4\,Cl$ erhölls. Ur retortåterstoden erhölls 1,193 gr. $Ba\,S\,O_4$.

b. 0,406 gr. gaf 0,1565 gr. $Th\,O_2$ och 0,548 gr. $Ba\,S\,O_4$.

---

[1]) CHYDENIUS. Om Thorium etc. p. 46.

[2]) Arch. des sciences phys. et nat. 1863, 345.

[3]) Bihang till Kongl. Vet.-Ak. Handl. 2, 5, 32.

I procent:	Funnet. *a*	Funnet. *b*	Beräknadt.
ThO_2	—	38,54	38,55
SO_3	46,76	46,33	46,38
$(NH_4)_2O$	14,48	—	15,07

Natriumtoriumsulfat, $Th. O_4. 2 S O_2 + N a_2. O_2. S O_2 + 6 H_2 O$. Vid frivillig afdunstning af de enkla sulfaternas blandade lösningar anskjuter dubbelsulfatet i fina, silkesglänsande, till bollar hopfogade kristallnålar. Saltet löses temligen lätt i vatten samt äfven i en mättad lösning af natriumsulfat: 100 C.c. af en vid 20 mättad lösning af natriumsulfat upptog så mycket af dubbelsaltet, att den innehöll 1,5872 gr. $Th O_2$.

0,53 gr. öfver svafvelsyra torkadt salt gaf 0,211 gr. $Th O_2$, 0,551 gr. $Ba S O_4$ och 0,122 gr. $N a_2 S O_4$.

I procent:	Funnet.	Beräknadt.
ThO_2	39,81	39,35
SO_3	35,70	35,50
Na_2O	10,06	9,17
H_2O (förlust)	14,43	15,98

Med litiumsulfat ger toriumsulfat intet dubbelsalt.

Toriumsulfit, $Th. O_4. 2 S O + H_2 O$. Toriumhydrat löses, ehuru trögt, af en lösning af svafvelsyrlighet i vatten. Upphettas lösningen, uppstår en hvit fällning, som icke är kristallinisk. Denna fällning torkades vid 100 och analyserades.

0,2745 gr. gaf efter oxidation med brom och vatten 0,1770 gr. $Th O_2$ och 0,3115 gr. $Ba S O_4$.

I procent:	Funnet.	Beräknadt.
ThO_2	64,48	64,56
SO_2	31,17	31,07
H_2O (förlust)	4,35	4,37

Toriumhyposulfat. Lösningen af detta salt, beredd genom dubbel sönderdelning af bariumhyposulfat och toriumsulfat, sönderdelas vid afdunstning i vattenbad eller i luftförtunnadt rum under utveckling af svafvelsyrlighet.

Toriumhyposulfit. Om en neutral lösning af ett toriumsalt blandas med natriumhyposulfit samt upphettas, utfälles en flockig, svagt gul fällning, som löses i syror under utveckling af svafvelsyrlighet och utfällning af svafvel. (Chydenius).

Toriumseleniat, $Th. O_4 . 2 Se O_2 + 9 H_2 O$, kristalliserar ur en lösning af toriumhydrat i utspädd selensyra vid frivillig afdunstning i stora och luftbeständiga, genomskinliga och glänsande kristaller, enligt mätningar af TOPSÖE[1]) isomorfa med motsvarande sulfat. Saltet är ganska svårlösligt och 1 del salt erfordrar 200 del. vatten af 0 samt 50 del. vatten af 100° till lösning. Vid 120°—190° förlorar saltet 8 mol. $H_2 O$. Eg. v. enl. Topsöe 3,026.

a. 0,653 gr. gaf efter selensyrans reduktion med klorvätesyra samt fällning med svafvelsyrlighet 0,15 gr. selen. Filtratet från selen gaf vid fällning med amoniak 0,259 gr. $Th O_2$.

b. 0,739 gr. gaf 0,17 gr. selen och 0,29 gr. $Th O_2$.

c. 0,9945 gr. gaf vid glödgning 0,388 gr. $Th O_2$.

I procent:	Funnet.			Beräknadt.
	a	*b*	*c*	
ThO_2	39,66	39,24	39,01	39,00
SeO_3	36,93	36,98	—	37,24
H_2O (förlust)	23,41	23,78		23,76
	100,00	100,00		100,00

Toriumselenit. $Th. O_4 . 2 Se O + H_2 O$, erhålles såsom en hvit, amorf och i vatten olöslig fällning, då en lösning af toriumklorid blandas med en lösning af selensyrlighet. Efter torkning öfver svafvelsyra gaf saltet vid analys:

a. 0,858 gr. gaf 0,26 gr. Se och 0,45 gr. $Th O_2$.

b. 1,873 gr. gaf 0,989 gr. $Th O_2$.

I procent:	Funnet.		Beräknadt.
	a	*b*	
ThO_2	52,45	52,80	52,57
SeO_2	42,58	—	43,88

Toriumfosfat a. Surt ortofosfat. $\left.\begin{matrix}Th\\H_2\end{matrix}\right\} O_6 . 2 P O + H_2 O.$

Om en lösning af ortofosforsyra blandas med en lösning af toriumklorid, erhålles en hvit och geléartad fällning, som torkad bildar halfgenomskinliga stycken. Saltet analyserades efter torkning vid 100°.

a. 0,523 gr. förlorade 0,047 gr. vid glödgning.

---

[1]) Bihang till K. Sv. Vet.-Ak. Handl. 2, 5, 33.

b. 0,519 gr. löstes i salpetersyra och fäldes med molybdenlösning, då 4,247 gr. amoniumfosfomolybdat erhölls.

I procent:	Funnet.	Beräknadt.
ThO_2 (förlust)	60,49	59,91
P_2O_5	30,52	31,98
H_2O	8,99	8,11

b. Neutralt ortofosfat, $Th_3.O_{12}.4\,PO + 4\,H_2O$, erhålles såsom en hvit, geléartad fällning, då lösningar af toriumnitrat och binatriumortofosfat sammanblandas. Fällningen löses lätt af mineralsyror föga af ättiksyra. Saltet analyserades efter torkning vid 100°.

a. 0,204 gr. löstes i salpetersyra och gaf efter fällning med molybdenlösning 1,38 gr. amoniumfosfomolybdat.

b. 0,3625 gr. förlorade vid glödgning 0,0255 gr. H_2O.

I procent:	Funnet.	Beräknadt.
ThO_2 (förlust)	67,74	69,15
P_2O_5	25,23	24,61
H_2O	7,03	6,24

c. Toriumpyrofosfat, $Th.O_4.P_2O_3 + 2\,H_2O$, erhålles såsom en hvit, volyminös, amorf och i öfverskott af pyrofosforsyra lättlöslig fällning, då en lösning af pyrofosforsyra blandas med en lösning af toriumklorid. Saltet analyserades efter torkning vid 100°.

a. 0,634 gr. förlorade vid glödgning 0,05 gr. H_2O.

b. 0,566 gr. löstes i salpetersyra och digererades dermed en längre tid för pyrofosforsyrans förvandling till ortofosforsyra, hvarefter vid tillsats af molybdenlösning 5,254 gr. amoniumfosfomolybdat erhölls. (Vid lösning i amoniak, fällning med amoniakalisk talklösning samt fällningens glödgning erhölls 0,306 gr. $Mg_2.O_4.P_2O_3$)

I procent:	Funnet.	Beräknadt.
ThO_2 (förlust)	57,49	59,91
P_2O_5	34,62	31.98
H_2O	7,89	8,11

En lösning af toriumnitrat fälles af natriumpyrofosfat, då en hvit, geléartad fällning erhålles. Fällningen löses lätt uti en lösning af natriumpyrofosfat, och lösningen fälles hvarken af amoniak eller af oxalsyra. Den med natriumpyrofosfat erhållna fällningen gaf vid analys efter förutgången torkning:

a. 0,274 gr. gaf vid glödgning 0,024 gr. $H_2 O$.

b. 0,367 gr. löstes i salpetersyra och gaf med molybdenlösning 3,4865 gr. amoniumfosfomolybdat.

I procent:	Funnet.
ThO_2 (förlust)	55,81
P_2O_5	35,43
H_2O	8,76

Ehuru ingendera af de bägge profven vid analys lemnat resultat, som nära öfverensstämma med de af formeln beräknade värdena, torde dock ingen annan sannolik formel låta beräkna sig. Pyrofosfatet är isomert med det sura ortofosfatet.

d. Natriumtoriumpyrofosfat, $Th. O_4. P_2 O_3 + Na_4. O_4. P_2 O_3 + 2 H_2 O$. Om toriumpyrofosfat löses i en kokande, mättad lösning af natriumpyrofosfat, erhålles vid lösningens afsvalning samt efter flere dygns hvila ett hvitt, kristalliniskt pulver. Dubbelsaltet torkades öfver svafvelsyra och gaf vid analys:

1,028 gr. löstes i salpetersyra; lösningen afdunstades till nära torrhet; återstoden löstes i vatten och fäldes med oxalsyra. Genom fällningens glödgning erhölls 0,377 gr. $Th O_2$. Filtratet försattes med barytvatten, och ur den dervid uppkomna fällningen erhölls 0,6275 gr. $Mg_2. O_4. P_2 O_3$. Filtratet från den med baryt erhållna fällningen gaf, efter utfällning af barytöfverskottet med svafvelsyra samt afdunstning, 0,404 gr. $Na_2 S O_4$.

I procent:	Funnet.	Beräknadt.
ThO_2	36,67	37,47
Na_2O	17,16	17,46
P_2O_5	39,04	40,00

Toriumvanadat, $Th_3. O_{12}. 4 V O + 16 V_2 O_5 + 24 H_2 O$. Om man blandar en svagt sur lösning af toriumnitrat med en lösning af natriumbivanadat, erhålles en ringa, vackert gul och volyminös, flockig fällning. Den ofvanstående lösningen är vackert gul samt afsätter vid afdunstning i vattenbad ett brunrödt pulver. Det senare vanadatet torkades öfver svafvelsyra och analyserades.

a. 0,439 gr. förlorade vid upphettning i luftbad till 110° 0,024 gr. $H_2 O$ samt gaf efter smältning med soda och massans utlakning med vatten 0,074 gr. $Th O_2$. Ur filtratet erhölls med salmiak 0,4175 gr. $N H_4 . V O_3$.

b. 0,404 gr. förlorade vid glödgning 0,04 gr. $H_2 O$ samt gaf vid samma behandling som *a*. 0,071 gr. $Th O_2$ och 0,385 gr. $N H_4 . V O_3$.

I procent:	Funnet.		Beräknadt.
	a	*b*	
ThO_2	16,86	17,57	17,68
V_2O_5	74,00	74,16	72,75
H_2O		9,90	9,57

Saltet förlorar vid 110 14 $H_2 O$ (funnet 5,47 ber. 5,58 proc.)

Toriumkromat, $Th. O_4 . 2 Cr O_2 + 8 H_2 O$, erhålles enligt Chydenius såsom en oredigt kristalliserad massa, då en lösning af toriumhydrat i kromsyrelösning eller en blandning af klortorium och kromsyra afdunstas. Ett basiskt salt, innehållande 75,09 proc. $Th O_2$ erhålles enligt Chydenius, då en blandning af kaliumbikromat och toriumklorid fälles med amoniak.

Toriummolybdat erhålles enligt Chydenius i form af en hvit, flockig fällning, då en svagt sur lösning af toriumklorid blandas med en amoniakalisk lösning af amoniummolybdat.

Toriumkarbonat. Det neutrala saltet synes icka ega bestånd för sig. Toriumhydrat uppsuper kolsyra ur luften, och behandlas det i vatten uppslammade hydratet med kolsyra, bildas enligt Chydenius ett basiskt karbonat, innehållande 81,48 proc. $Th O_2$. Fälles en lösning af ett toriumsalt med natriumkarbonat, under undvikande af ett allt för stort öfverskott af fällningsmedlet, erhålles en hvit, flockig fällning af basiskt karbonat. Chydenius fann i denna fällning 81,83 proc. $Th O_2$ och 7,33 proc. $C O_2$, jag fann 82,80 proc. $Th O_2$ och 8,68 proc. $C O_2$. Någon sannolik formel torde icke kunna beräknas af dessa tal.

Natriumtoriumkarbonat, $Th. O_4 . 2 C O + 3 (Na_2 . O_2 . C O) + 12 H_2 O$. Om en lösning af toriumnitrat tillsättes i små andelar till en kokande lösning af natriumkarbonat, erhålles under utveckling af kolsyra en hvit, volyminös fällning, som lätt löses vid omröring. Blandas den filtrerade lösningen med sprit, till dess grumling börjar visa sig, erhålles inom kort en fällning af små och väl utbildade, genomskinliga kristaller, hvilka sönderdelas af rent vatten, då ett hvitt, flockigt pulver afskiljes. Saltet vittrar öfver svafvelsyra och förlorar 8 mol. $H_2 O$ (funnet 16,50 proc. ber. 16.22 proc.) Upphettas det till 100° förlorar det 10 mol. $H_2 O$.

a. 1,23 gr. gaf i Will'ska apparaten 0,291 gr. $C\,O_2$ och ur återstoden erhölls 0,366 gr. $Th\,O_2$.

b. 1,36 gr. gaf 0,408 gr. $Th\,O_2$ och 0,652 gr. $Na_2\,S\,O_4$.

I procent:	Funnet. *a*	Funnet. *b*	Beräknadt.
ThO_2	29,76	30,00	29,95
Na_2O	—	20,93	20,95
CO_2	23,66		24,77

Toriumoxalat, $Th.\,O_4.\,2\,C_2\,O_2 + 2\,H_2\,O$, erhålles såsom en hvit, volyminös fällning, som hastigt sjunker ihop till ett fint, snöhvitt pulver, om lösningar af toriumsalter blandas med oxalsyra eller lösliga oxalater. Fällningen löper lätt igenom filtrum, hvilket kan förhindras genom tillsats af oxalsyrelösning. Saltet är alldeles olösligt i rent vatten, men löses något uti surt vatten; en del oxalat löses i 13 554 delar vatten innehållande 3,2 proc. klorväte. Oxalatet har blifvit analyseradt af Chydenius, Berlin samt af författaren (se atomvigt best. s. 4.)

Kaliumtoriumoxalat, $Th.\,O_4.\,2\,C_2\,O_2 + 2\,(K_2.\,O_2.\,C_2\,O_2) + 4\,H_2\,O$. Rent toriumoxalat löses lätt uti en varm och koncentrerad lösning af neutralt kaliumoxalat; lösningen afsätter vid afdunstning i luftförtunnadt rum hvita, hårda skorpor af tätt hoppackade, rombiska taflor. Dubbeloxalatet kan icke utan sönderdelning lösas af rent vatten. Blandas saltet med salpetersyrehaltigt vatten, sönderdelas det fullständigt under afskiljande af kalifritt toriumoxalat. Efter torkning öfver svafvelsyra gaf dubbeloxalatet vid analys:

a. 0,476 gr. glödgades och behandlades med vatten, då 0,155 gr. $Th\,O_2$ stannade olöst och 0,16 gr. $K_2.\,O_2.\,C\,O$ gick i lösningen.

b, 0,4055 gr. behandlades med utspädd salpetersyra och det återstående toriumoxalatet gaf vid glödgning 0,1328 gr. $Th\,O_2$.

I procent:	Funnet. *a*	Funnet. *b*	Beräknadt.
ThO_2	32,56	32,75	32,66
K_2O	22,91	—	23,14

Toriumtartrat, basiskt, $2 (Th. O_4 . 2 C_4 H_4 O_4) + Th. O_4 H_4 + 5 H_2 O$. Om en lösning af toriumklorid blandas med en lösning af vinsyra, uppstår en geléartad fällning, som enligt Chydenius innehåller 60,57 procent $Th O_2$. Om den lösning, ur hvilken fällningen afsatt sig, upphettas, erhåller man en hvit, flockig fällning, som efter torkning bildar ett hvitt och lätt pulver. Saltet analyserades efter torkning öfver svafvelsyra.

a. 0,354 gr. gaf vid glödgning 0,1935 gr. $Th O_2$.

b. 0,4825 gr. gaf vid förbränning med blykromat 0,238 gr. $C O_2$ och 0,107 gr. $H_2 O$.

I procent:	Funnet.	Beräknadt.
ThO_2	54,63	54,96
C	13,45	13,22
H	2,46	2,07

Saltet förlorar genom upphettning till 100° 5 mol. $H_2 O$ (funnet: 6,79 ber. 6,20). Redan förut har Chydenius analyserat det vid 100° torkade saltet med samma resultat.

Kaliumtoriumtartrat, $Th. O_4 . 2 C_4 H_4 O_4 + K_2 . O_2 . C_4 H_4 O_4$. Om toriumhydrat kokas med en lösning af kaliumbitartrat, löses det, och ur lösningen afsätter sig vid afsvalning först öfverskott af kaliumbitartrat; ur moderluten erhålles genom afdunstning dubbelsaltet i form af en hvit, kristallinisk massa, som löses temligen lätt af hett vatten. Saltet analyserades efter torkning öfver svafvelsyra.

a. 0,745 gr. lemnade vid lindrig glödgning 0,395 gr. $K_2 C O_3 + Th O_2$ och vid återstodens utlakning med vatten erhölls 0,263 gr. $Th O_2$.

b. 0,735 gr. gaf 0,389 gr. $K_2 C O_3 + Th O_2$, som vid behandling med vatten lemnade 0,248 gr. $Th O_2$. Den från $Th O_2$ filtrerade och med saltsyra neutraliserade lösningen gaf efter afdunstning 0,15 gr. K Cl.

I procent:	Funnet.		Beräknadt.
	a	*b*	
ThO_2	35,30	33,74	35,18
K_2O		12,89	12,46
$ThO_2 + K_2C O_3$	53,02	52,93	53,45

Svafveltorium, $Th S_2$. Enligt Berzelius förbrinner metalliskt torium vid upphettning i svafvelglas, och återstoden är ett gult pulver, som icke antager metallglans, om det hoptryckes. Det angripes föga af syror, t. o. m. af salpetersyra, men oxideras lätt af kungsvatten till toriumsulfat. Enligt Chydenius uppstår svafveltorium, om fint fördelad torjord upphettas i en ström vätgas, mättad med ångor af kolsvafla. Det så beredda svafveltorium är ett svart pulver, som genom tryck antager metallglans och grå färg. Det förbrinner vid upphettning i luften med lemning af ren torjord; det angripes icke af klorvätesyra, med svårighet af salpetersyra, lätt af kungsvatten. Smältes det med kaliumhydrat, bildas torjord och svafvelkalium. Det förändras icke vid upphettning i vätgas, men gifver vid upphettning i klorgas klortorium. Enligt Chydenius synes ett oxisulfaret af torium, $Th_3\,O_4\,S_2$?, finnas.

Qväfvetorium. Torjord förändras icke vid upphettning i en ström amoniakgas. Genom upphettning af klortorium eller af en blandning af klortorium och salmiak i amoniakgas, erhålles ett hvitt, af torjord hufvudsakligen bestående pulver, som utvecklar amoniakgas vid smältning med kali. (Chydenius.)

Torium atomvärde. Emedan torium icke gifver mer än en oxid, klorid o. s. v. och emedan toriummetallens egentliga värme icke blifvit bestämdt och inga kristalliserande toriumsalter visat sig vara isomorfa med andra metallsalter, måste man söka bestämma toriums atomvärde af toriumföreningarnas formler. Granskar man sammansättningen af toriums föreningar, visar det sig, att endast en förening, det basiska tartratet, talar för metallens treatomighet. Deremot äro nästan alla öfriga toriumsalter icke analogt sammansatta med motsvarande salter af de treatomiga metallerna yttrium och erbium samt cerium, lantan och didym. Den karakteristiska sammansättningsart, som visar sig i dessa metallers platinakloriddubbelsalter, dubbelsulfater, dubbeloxalater och dubbelkarbonater, återfinnes icke hos toriumsalterna. Såsom skäl för toriums *fyratomighet* kan anföras:

1. Sammansättningen af ferrocyantorium $Th\,Cy_4 + Fe\,Cy_2$; oaktadt saltet blifvit beredt med ett öfverskott af ferrocyankalium. De fällningar, som gadolinit- och cerit-metallerna gifva med ett öfverskott af ferrocyankalium ega formlerna $\left.\begin{matrix}K\\R'''\end{matrix}\right\}Cy_4 + Fe\,Cy_2$.

2. Sammansättningen af de bägge dubbelsalterna af cyanqvicksilfver och toriumrodanid sid. 12.

3. Toriumformiatets vattenhalt utgörande 3 mol. H_2O på fyra eqvivalenter vattenfritt salt; af dessa 3 mol. bortgå 2 vid torkning öfver svafvelsyra.

4. Tillvaron af sulfater med 8 och 9 mol. H_2O på fyra eqv. vattenfritt sulfat.

5. Sammansättningen af pyrofosfatet $Th. O_4. P_2O_3$, då pyrofosfater af erbium, yttrium, lantan och cerium ega, då de framställes ur sura lösningar, formeln: $\left.\begin{matrix}H\\R'''\end{matrix}\right\} O_4. P_2O_3$.

6. Sammansättningen af natriumtoriumkarbonatet $Th O_4. 2 C O + 3 (Na_2. O_2. C O)$.

Jämföras toriumföreningar med föreningar af fyratomiga elementer, visa sig ganska få likheter. Ehuru torium säkerligen står närmast zirkonium, så äro olikheterna betydliga, ty zirkonium visar i ett stort antal föreningar en utpräglad benägenhet att bilda med syre en tvåatomig radikal Zr O, hvilken icke visar sig hos toriumföreningarna. Torjorden gifver för öfrigt icke såsom zirkonium salter med baser.

◆

BIHANG TILL K. SVENSKA VET. AKAD. HANDLINGAR. Band. 2. N:o 7.

BIDRAG

TILL

JORDARTMETALLERNAS KEMI

AF

P. T. CLEVE.

II.

LANTAN.

(MEDDELADT DEN 11 FEBRUARI 1874.)

STOCKHOLM, 1874.
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. BOKTRYCKARE.

Lantan.

År 1839 upptäckte **Mosander**[1]), att den dittills såsom ceroxid ansedda metalloxiden innehöll oxiden af ett nytt element, som, emedan det länge undgått uppmärksamheten, benämndes *lantan*. Vid fortsatta undersökningar fann Mosander 1842 uti ceroxiden en tredje oxid, hvars radikal benämndes *didym*. Mosanders metod att åtskilja de bägge oxiderna grundade sig på de svafvelsyrade salternas olika förhållande, då deras i köld mättade lösningar uppvärmas. Om man nämligen löser i köld till full mättning de blandade oxidernas vattenfria sulfater och uppvärmer lösningen till 40°, utfälles företrädesvis lantansulfatet, $La_2\,O_3, 3\,S\,O_3, 9\,H_2\,O$, i form af fina, stjernformigt förenade nålar, under det att det mesta didymsulfatet stannar i lösningen. Genom att upprepa detta förfarande mångfaldiga gånger kan man slutligen erhålla ett ganska rent lantansulfat; metoden är dock besvärlig och tidsödande samt erfordrar betydliga mängder råämne. Att på detta sätt bereda ett från hvarje spår didym fullt fritt lantansulfat är nästan omöjligt.

Marignac[2]) har funnit, att didymoxalat löses betydligt svårare i salpetersyra än lantanoxalat och härpå grundade **Zschiesche**[3]) en metod att genom partiel fällning med oxalsyrelösning framställa ren lantanoxid. Metoden är icke fördelaktig. **Hermann**[4]) iakttog, att om en lösning af didymhaltigt lantansulfat lemnas i beröring med basiskt (didymhaltigt) lantansulfat, erhållet genom fällning af det neutrala saltets lösning med amoniak, utfälles den i lösningen befintliga didymhalten och rent lantansulfat stannar i vätskan. Utgående från detta förhållande sökte **Erk**[5]) af de blandade oxidernas lösning genom partiel fällning med amoniak bereda ren lantanoxid. Denna metod synes mig vara den bästa af alla. Om man till den någorlunda utspädda lösningen af de salpetersyrade salterna tillsätter utspädd amoniak, dock icke mer än tillräckligt för utfällandet af ungefär $^1/_3$ af de blandade oxiderna, blir vätskan klar under några sekunder, men grumlas derpå samt stelnar efter ett par minuter till en halfgenomskinlig geléartad, hydratisk massa. Efter flere timmars förlopp, sjunker fällningen ihop och kan lätt affiltreras. Den förarbetas på didym, och filtratet fälles ånyo med en otillräcklig mängd amoniak. Efter ett par partiela fällningar synas icke mer didymens absorptionslinier, och vätskan fälles nu med oxalsyra, fällningen glödgas och löses i salpetersyra, då vanligen ganska tydliga absorptionslinier visa sig till följd af vätskans koncentration. Lösningen utspädes, fälles ånyo partielt med amoniak och behandlas såsom förut, ända till dess man erhåller en lantanoxid, hvars lösning i koncentrerad salpetersyra icke visar ett spår af didymlinier.

---

[1]) Pogg. Ann. 46,648; 47,207; 56,503. Förhandlingar vid de skandinaviske Naturforskarnes 3:dje möte 1842 s. 387.

[2]) Ann. Ch. et Phys. [3] 38,148.

[3]) J. f. pr. Ch. 107,65 se äfven **Holzmann** Zeitschrift f. Ch. u. Pharm. 5,668.

[4]) J. f. pr. Ch. 82,386.

[5]) Zeitschrift f. Ch. u. Pharm. 7,104.

Andra metoder äro följande tvänne. WINKLER[1]) blandar den neutrala lösningen af cerium-, lantan- och didymklorid med fäld qvicksilfveroxid samt tillsätter en lösning af kaliumpermanganat, så länge den affärgas. Cer jämte didym utfällas och nästan endast lantan stannar i lösningen, som genom svafvelväte befrias från qvicksilfver och fälles med oxalsyra. Genom glödgning af fällningen skall ren lantanoxid erhållas.

DAMOUR och DEBRAY[2]) upphetta de blandade didym- och lantannitraterna till 400°—500° under några minuters tid, hvarefter återstoden behandlas med vatten. Dervid löses hufvudsakligen lantannitrat och ett basiskt didymnitrat ($4\,Di_2\,O_3, 3\,N_2\,O_5, 15\,H_2\,O$) stannar olöst. Lösningen afdunstas, och återstoden behandlas såsom förut, hvilket upprepas ännu tvänne gånger. Vid försök att erhålla ren lantan på detta sätt erhöll jag efter 14 gånger upprepade sönderdelningar didymhaltig lantan.

Lantanmetall. MOSANDER erhöll genom sönderdelning af vattenfri lantanklorid med kalium samt produktens tvättning med sprit lantanmetall i form af ett grått metallpulver, som under polerstålet låter pressa ihop sig till hvita flittror, hvilka sönderdela vatten, långsamt i köld, lättare i värme. Lantan förbrinner vid upphettning i luft till lantanoxid.

---

[1]) J. f. pr. Ch. 95,410.

[2]) Bull. Soc. Chim. [2] 2,339.

Lantans atomvigt. Äldre bestämningar af lantans atomvigt äro: 1842 af MOSANDER, som fann atomvigten ligga omkring 139,2, CHOUBINE[1]), som fann talet 108,45, och RAMMELSBERG[2]), enligt hvilken atomvigten var 133,17.

MARIGNAC[3]) fälde 1848 lösningar af lantansulfat med titrerad lösning af klorbarium samt fann såsom medeltal af sex bestämningar talet 141,18; sedermera[4]) 1873 bestämde han atomvigten genom häftig glödgning af lantansulfat samt vägning af den återstående lantanoxiden. Såsom medeltal af fyra försök erhölls talet 138,72. HOLZMANN[5]) erhöll såsom medeltal af 3 försök att analysera lantansulfat atomvigten 139,2 och af analys af lantanjodat beräknade han talet 139,25. HERMANN[6]) beräknade 1860 af sina analyser af lantankarbonat och sulfat samt af lantanklorid atomvigten 139,32. ZSCHIESCHE[7]) erhöll såsom medeltal af sex försök att analysera lantansulfat atomvigten 135,21 och ERK[8]) fann 1871 genom analys af lantansulfat atomvigten 135,39.

För bestämmande af lantans atomvigt har jag användt följande metod: ren lantanoxid löstes i utspädd salpetersyra och lösningen blandades med svafvelsyra samt afdunstades, till dess rent och vattenfritt lantansulfat erhölls. Försöken voro följande:

	Vägd La_2O_3	Erhållet $La_2O_3.3SO_2$	La_2O_3 i proc.	La At. v.
I.	1,9215 gr.	3,3365 gr.	57,59	138,95
II.	2,0570 gr.	3,5705 gr.	57,61	139,08
III.	1,6980 gr.	2,9445 gr.	57,67	139,49
IV.	2,0840 gr.	3,6170 gr.	57,62	139,15
V.	1,9565 gr.	3,3960 gr.	57,61	139,08
			Medeltal	139,15

Talet 139 ligger till grund för alla beräkningar i denna afhandling. Den till atomvigtbestämningarna använda lantanoxiden har af Professor R. THALÉN blifvit spektralanalytiskt undersökt samt befunnits ren.

---

[1]) J. f. pr. Ch. 26,443.
[2]) Pogg. Ann. 55,65.
[3]) Ann. des Mines [3] 27,228.
[4]) Archives des. sc. phys. et nat. 46,215.
[5]) J. f. pr. Ch. 75,348.
[6]) J. f. pr. Ch. 82,395.
[7]) J. f. pr. Ch. 104,174.
[8]) Zeitschr. f. Ch. 7,106.

Lantanoxid, $La_2 O_3$, erhålles genom hydratets, oxalatets eller karbonatets glödgning. Hvitt pulver. Efter häftig hvitglödgning har den vid 17° eg. v. 6,530. HERMANN fann eg. v. 5,94[1]). Oxiden löses med lätthet af syror, släcker sig med varmt vatten liksom kalk (MOSANDER) och gifver hydratet $La. O_3 H_3$. Enligt Mosander reduceras oxiden icke af kalium. Oxiden sönderdelar amoniaksalters lösningar (MOSANDER). Enligt NORDENSKIÖLD[2]) erhållas kristaller af oxid, om karbonatet blandas med borax och upphettas i en porslinsugn. Rombiska, sexsidiga prismer af eg. v. 5,296 (vid 16°), hvilka icke gifva hydrat med varmt vatten.

Lantansuperoxid. Enligt Mosander erhålles superoxidens hydrat, om ett lantansalt fälles med bariumsuperoxid; hvitt pulver, som vid torkning afgifver syre. Enligt HERMANN[3]) erhålles vid glödgning af lantanoxid vid lufttillträde en laxfärgad eller brungrå superoxid, som löses i syror under utveckling af syrgas. Enligt ZSCHIESCHE[4]) erhålles ingen superoxid genom oxidens glödgning i luft.

Lantanhydrat, $La. O_3 H_3$. Kali fäller ur lantansalter hvitt, flockigt hydrat. Den vattenfria oxiden gifver, om den behandlas med hett vatten, hvitt, pulverformigt hydrat. Hydratet är en volyminös fällning eller ett hvitt pulver, som blånar rödt lackmuspapper och löses lätt i syror. Det sönderdelar amoniaksalter. Det genom oxidens behandling med vatten erhållna hydratet har efter torkning vid 100° formeln $La O_3 H_3$.

4,5815 gr. oxid gaf 5,3555 gr. hydrat.

I procent:	Funnet.	Beräknadt.
La_2O_3	85,55	85,79
H_2O	14,45	14,21

Lantansalter. Lantansalter äro färglösa, om syrorna icke gifva färgade salter, och till en stor del lösliga i vatten. Lösningarna hafva söt och sammandragande smak. Salter med flygtiga syror lemna mer eller mindre lätt vid glödgning oxid. Kali fäller ur salternas lösning volyminöst, hvitt hydrat, olösligt i öfverskott af fällningsmedlet. Amoniak och svafvelamonium fälla hvita, slemmiga fällningar af basiska salter, olösliga i öfverskott af fällningsmedlet. De basiska salterna uppsupa kolsyra ur luften och gifva neutrala salter, som lösas i vatten. Alkalikarbonater fälla ur salternas lösningar hvita fällningar, som äro olösliga eller nästan olösliga i ett öfverskott af fällningsmedlet. Bariumkarbonat fäller lantansalter långsamt vid vanlig värmegrad, lättare i värme; fällningen är fullständig. Oxalsyra och alkalioxalater gifva hvita, volyminösa fällningar, som hastigt sjunka tillsammans till kristalliniska pulver. Lantanoxalatet är olösligt i rent vatten, men löses med svårighet af utspädda syror; det löses med lätthet i varm och koncentrerad salpetersyra. Kalium- och natriumsulfat gifva i koncentrerade lösningar hvita, svårlösliga fällningar, som äro olösliga eller nästan olösliga i mättade lösningar af resp. sulfater.

---

[1]) J. f. pr. Ch. 82,397.
[2]) Öfvers. af K. Vet.-Ak. Förh. 1860,443.
[3]) J. f. pr. Ch. 82,397.
[4]) J. f. pr. Ch. 107,72.

Lantans haloidsalter.

Lantanklorid. $La\,Cl_3$. Den vattenfria lantankloriden erhålles, om en lösning af lantanoxid i klorvätesyra blandas med salmiak och afdunstas, hvarefter återstoden glödgas i täpt degel. Hvit, stråligt kristallinisk massa, som deliqvescerar i fuktig luft och lätt löses i alkohol HERMANN[1]). Vattenhaltig lantanklorid erhålles genom afdunstning af en lösning af lantanoxid i klorvätesyra i exsikkator. Stora, färglösa, lättlösliga, icke synnerligen deliqvescenta kristaller af formeln $La\,Cl_3 + 7\,H_2\,O$.

a. 1,27 gr. gaf 1,452 gr. $Ag\,Cl$.

b. 0,825 gr. afryktes med svafvelsyra och gaf 0,6195 gr. $La_2 . 3\,S\,O_4$.

	Funnet.		Beräknadt.
	CLEVE.	ZSCHIESCHE[2]).	
La	36,88	36,52	37,41
Cl	28,30	28,04	28,67

Enligt HERMANN[3]) innehåller kloriden $6\,H_2\,O$.

Lantanoxiklorid. Om den vattenhaltiga kloriden upphettas i fuktig luft, och återstoden behandlas med vatten, erhålles ett hvitt, olöst pulver, som enligt HERMANN[3]) eger formeln $3\,La_2\,O_3, 2\,La\,Cl_3$.

Lantanbromid, $La\,Br_3 + 7\,H_2\,O$. Genom afdunstning i luftförtunnadt rum af en koncentrerad lösning af lantanoxid i bromvätesyra erhåller man stora, väl utbildade kristaller, som icke vittra öfver svafvelsyra. Bromiden löses, ehuru temligen svårt, af vattenfri alkohol; i eter är den olöslig.

---

[1]) J. f. pr. Ch. 82,399.
[2]) J. f. pr. Ch. 107,73.
[3]) J. f. pr. Ch. 82,399.

a. 0,826 gr. gaf 0,9195 gr. $AgBr$.

b. 1,2 gr. gaf 0,675 gr. $La_2 . 3\,SO_4$.

c. 0,452 gr. gaf 0,253 gr. $La_2 . 3\,SO_4$.

	Funnet.			Beräknadt.
	a	*b*	*c*	
La	—	27,63	27,49	27,53
Br	47,37	—	—	47,52

Lantanqvicksilfverklorid. $La\,Cl_3 + 5\,Hg\,Cl_2 + 10\,H_2O$.(?) Ur en sirapstjock lösning anskjuter dubbelsaltet i temligen stora och färglösa, väl utbildade kuber, hvilka icke deliqvescera i luften.

I. 1,2305 gr. öfver svafvelsyra torkadt salt gaf 0,8 gr. $Hg\,S$ och 0,2197 gr. $La_2 . 3\,SO_4$.

II. 2,859 gr. gaf 1,86 gr. $Hg\,S$ och 0,507 gr. $La_2 . 3\,SO_4$.

	Funnet.		Beräknadt.
	I	II	
Hg	56,05	56,09	56,16
La	8,77	8,78	7,81

Enligt Marignac[1] har detta salt eqvivalentformeln $La\,Cl + 3\,Hg\,Cl + 8\,H\,O = 2\,La\,Cl_3 + 9\,Hg\,Cl_2 + 24\,H_2O$. Marignac fann: 54,72 Hg, 7,76 La och 25,89 Cl. Formeln $La\,Cl_3 + 5\,Hg\,Cl_2 + 10\,H_2O$ fordrar 25,92 Cl.

Lantankloroplatinat, $La\,Cl_3 + Pt\,Cl_4 + 13\,H_2O$. Enligt Marignac[2] erhåller man ur de enkla salternas blandade lösningar vid afdunstning stora, qvadratiska kristaller af formeln: $4\,La^{II}\,Cl_2, 3\,Pt\,Cl_4 + 36\,H_2O$. Samma kristallform egde enligt Topsöe's undersökningar det salt, hvarå följande analyser utfördes. Tvifvel om identiteten af de af Marignac och af mig undersökta salterna finnas således icke. Den af mig analyserade föreningen kristalliserar i stora och väl utbildade, orangefärgade, qvadratiska taflor, hvilka äro i hög grad lättlösliga och deliqvescera i fuktig luft. Öfver svafvelsyra vittrar kloroplatinatet och förlorar $5\,H_2O$ (funnet: 10,82 proc. ber.

---

[1] Ann. des mines [5] 15,272.

[2] Archives des sciences phys. et. nat. 46,212.

10,98); vid upphettning i torkskåp till 100—110° förlorade saltet 9 H_2O (funnet: 19,64 proc. ber. 19,77).

I. 0,881 gr. upphettades i vätgas, och återstoden afdunstades med utspädd svafvelsyra, då 0,512 gr. Pt + $La_2 3 SO_4$ erhölls. Blandningen lemnade efter behandling med vatten 0,207 gr. Pt.

II. 0,816 gr. gaf 0,476 gr. Pt + $La_2 3 SO_4$ och deraf erhölls 0,1965 gr. Pt.

	Funnet.		Beräknadt.
	I	II	
Pt + $La_2 3 SO_4$	58,11	58,33	58,69
Pt	23,50	24,08	24,16
La	17,00	16,82	16,96

Formeln bekräftas af motsvarande ceriumsalts sammansättning. Det eger enligt undersökning af S. JOLIN alldeles analog formel.

Lantankloroaurat, $La Cl_3 + Au Cl_3 + 10 H_2O$. Stora, orangefärgade, rhombiska taflor, som deliqvescera i fuktig luft. Saltet vittrar öfver svafvelsyra och förlorar 4 H_2O (funnet: 9,29 och 9,03 ber. 9,89.)

a. 0,67 gr. fäldes med svafvelväte, och fällningen gaf efter glödgning 0,1807 gr. Au. Ur filtratet från svafvelguld fäldes 0,149 gr. La_2O_3.

b. 0,93 gr. afryktes, efter reduktion i vätgas, med utspädd svafvelsyra och lemnade 0,613 gr. Au + $La_2 3 SO_4$, som vid behandling med vatten lemnade 0,25 gr. Au.

I procent:	Funnet.		Beräknadt.
	a	*b*	
Au	26,97	26,88	26,92
La	18,96	—	19,09
Au + $La_2 3 SO_4$	—	65,91	65,80

Lantanbromoaurat, $La Br_3 + Au Br_3 + 9 H_2O$. Saltet anskjuter i stora och mörkbruna, rombiska taflor, som icke förändras öfver svafvelsyra.

a. 0,916 gr. reducerades med vätgas, och återstoden afryktes med utspädd svafvelsyra, då 0,447 gr. Au + $La_2 3 SO_4$

erhölls. Genom massans tvättning med vatten erhölls 0,179 gr. Au.

b. 1,323 gr. gaf 0,6465 gr. Au + $La_2 3 SO_4$ och 0,263 gr. Au.

I procent:	Funnet.		Beräknadt.
	a	*b*	
Au	19,54	19,88	20,06
Au + $La_2 3 SO_4$	48,80	48,87	49,03

Formeln $La Br_3 + Au Br_3 + 10 H_2O$ fordrar 19,70 proc. Au och 48,14 proc. Au + $La_2 3 SO_4$.

Lantanfluorid, $2 La Fl_3 + H_2O$?. Fluorvätesyra frambringar i en lösning af lantanacetat en volyminös, geléartad fällning, som torkar till halfgenomskinliga stycken. Öfver svafvelsyra torkad fluorid förlorade intet vid upphettning till 100°.

0,7 gr. afryktes med svafvelsyra och gaf 0,97 gr. $La 3 SO_4$ eller 68,06 proc. La. Formeln fordrar 67,81 proc.

Lantansilicofluorid. MARIGNAC[1]) erhöll vid behandling af oxiden med kiselfluorvätesyra samt genom fällning af zinksilicofluorid med lantansulfat endast fluorid förorenad af kiselsyra.

Lantankaliumferrocyanid, $\left.\begin{matrix}La\\K\end{matrix}\right\} (CN)_6 Fe + 4 H_2O$. Om en lösning af lantanacetat fälles med ett öfverskott af gult blodlutsalt, erhåller man en gulhvit, tung och grofkristallinisk fällning. Torkad öfver svafvelsyra gaf saltet vid analys:

a. 0,777 gr. glödgades vid lufttillträde, och återstoden lemnade efter uttvättning med vatten 0,4165 gr. $La_2O_3 + Fe_2O_3$. Lösningen mättades med klorvätesyra och afdunstades, då 0,122 gr. K Cl erhölls. Blandningen af lantan- och jernoxid löstes i klorvätesyra, kokades till jernkloridens reduktion med zink samt titrerades med kameleon. Dertill erfordrades 21,1 C. c. lösning (105 C. c. = 0,045 gr. Fe).

b. 0,62 gr. gaf 0,104 gr. K Cl samt 0,331 gr. $La_2O_3 + Fe_2O_3$. Till oxidation af jernkloruren erfordrades 18 C. c. af samma kameleonlösning, som begagnades vid föregående försök.

	Funnet.		Beräknadt.
	a	*b*	
La	31,53	30,38	30,09
Fe	11,64	12,44	12,12
$La_2O_3 + Fe_2O_3$	53,60	53,39	52,60
K	8,23	8,79	8,44

---

[1]) Ann. des mines [5] 15,274.

Saltet förlorade, då det upphettades till 100°—110°, 3,06 proc. H_2O. En mol. H_2O är 3,89.

Lantanplatocyanid. $2\,La(CN)_3 + 3\,Pt(CN)_2 + 18\,H_2O$. Genom dubbel dekomposition af lantansulfat och bariumplatocyanid samt lösningens afdunstning erhålles saltet i ljusgula, lättlösliga prismer, hvilka fluorescera med grönt ljus. Kristallerna vittra öfver svafvelsyra och blifva då rödbruna. De förlora derunder 15,35 procent eller 13 H_2O (15,51 proc.) Då saltet upphettas till 110°, förlorar det 16,39 proc. eller 14 H_2O (ber. 16,70). Enligt CZUDNOWICZ[1]) förlorar saltet öfver svafvelsyra 10 proc. H_2O samt i luftförtunnadt rum 17,26 proc.

0,36 gr. gaf vid glödgning 0,218 gr. $Pt + La_2O_3$, vid hvars behandling med salpetersyra 0,141 gr. Pt återstod.

	Funnet.	Beräknadt.
Pt	39,17	39,39
La	18,24	18,44

Lantansulfocyanat, $La(CNS)_3 + 7\,H_2O$. Den vattenfria oxiden löses lätt i rodanvätesyra, och, om lösningen afdunstas öfver svafvelsyra, erhåller man färglösa, deliqvescenta och nålformiga kristaller. Saltet vittrar öfver svafvelsyra och förlorar 11,68—11,89 proc. H_2O eller 3 mol. (ber. 12,39).

a. 0,839 gr. afryktes med utspädd svafvelsyra och gaf 0,532 gr. $La_2\,3\,SO_4$.

b. 0,387 gr. gaf 0,248 gr. $La_2\,3\,SO_4$.

	Funnet		Beräknadt.
	a	*b*	
La	31,14	31,48	30,87

Lantansulfocyanat med qvicksilfvercyanid, $La(CNS)_3 + 3\,Hg(CN)_2 + 12\,H_2O$. De blandade lösningarna af de bägge enkla salterna afsätta efter någon tid stora och platta, färglösa taflor[2]), hvilka förlora vid torkning öfver svafvelsyra 8,78 proc. H_2O eller 6 mol. (ber. 8,40 proc.) samt hela vattenhalten vid 110°. Saltet är ganska lättlösligt.

1,207 gr. förlorade vid upphettning i torkskåp 0,205 gr. H_2O; återstoden löstes i vatten och lösningen fälldes med svafvelväte, då 0,658 gr. $Hg S$ erhölls. Ur filtratet fäldes med natron 0,161 gr. $La_2 O_3$.

---

[1]) J. f. pr. Ch. 80,36.

[2]) Jämför TOPSÖE. Bihang till K. Svenska Vet.-Ak. Handlingar. 2, 5, 12.

I procent:	Funnet.	Beräknadt.
La	11,37	10,82
Hg	47,00	46,69
H_2O	16,98	16,98

Lantans syresalter.

Lantannitrat, $La. O_3. 3 N O_2 + 6 H_2 O$. Saltets lösning afsätter vid frivillig afdunstning stora, färglösa, platta kristaller, hvilka allt efter luftens beskaffenhet deliqvescera eller förbli oförändrade. Vid upphettning förlorar det först kristallvatten och smälter sedan; det smälta saltet dekrepiterar våldsamt vid stelnandet (MOSANDER). Nitratet förlorar vid torkning öfver svafvelsyra $2\frac{1}{2}$ $H_2 O$ (funnet 9,40 proc. räkn. 10,39 proc.) Enligt HERMANN[1]) erhåller man vid afdunstning af saltets lösning öfver svafvelsyra en strålig kristallmassa, $2 (La. O_3. 3 N O_2) + 3 H_2 O$. Deremot fann MARIGNAC[2]), att nitratet innehåller $6 H_2 O$.

0,4415 gr. lemnade vid glödgning 0,165 gr. $La_2 O_3$.

	Funnet.		Beräknadt.
	CLEVE.	MARIGNAC.	
La_2O_3	37,37	37,70	37,65

Lantanamoniumnitrat, $La. O_3. 3 N O_2 + 2 (N H_4. O. N O_2) + 4 H_2 O$. Ett dubbelsalt af denna sammansättning erhölls af MARIGNAC[3]) i stora, färglösa kristaller, som förlora allt kristallvatten vid 100°.

Lantanmagnesiumnitrat, $2 (La. O_3 3 N O_2) + 3 (Mg. O_2. 2 N O_2) + 12 H_2 O$. Detta salt kristalliserar enligt HOLZMANN[4]) i stora, glänsande och deliqvescenta romboëdrar.

Lantanklorat. Saltets lösning lemnar vid afdunstning i luftförtunnadt rum deliqvescenta, färglösa nålar, som lätt sönderdelas. Saltets formel blef icke bestämd, emedan kloratet befans innehålla lantanklorid.

Lantanperklorat. $La. O_3. 3 Cl O_3 + 9 H_2 O$. Genom dubbel dekomposition af bariumperklorat och lantansulfat samt lösningens afdunstning i luftförtunnadt rum erhålles saltet i färglösa, högst deliqvescenta och i alkohol lösliga nålar.

---

[1]) J. f. pr. Ch. 82,402.
[2]) Arch. des sc. ph. et. nat. 46,207.
[3]) l. c. 210.
[4]) J. f. pr. Ch. 75,350.

0,5585 gr. smältes med soda, massan utlakades med vatten och ur lösningen erhölls 0,392 gr. Ag Cl. Den olösta återstoden löstes i salpetersyra och fäldes med amoniak, då efter fällningens glödgning 0,1515 gr. $La_2 O_3$ erhölls.

	Funnet.	Beräknadt.
La_2O_3	27,13	27,19
Cl_2O_7	44,75	45,79

Lantanjodat, $La. O_3. 3 J O_2 + 3 H_2 O$. Om en lösning af jodsyra tillsättes en lösning af lantannitrat, erhåller man en hvit och volyminös, amorf fällning. Saltet analyserades efter torkning öfver svafvelsyra.

a. 0,528 gr. löstes med tillhjelp af svafvelsyrlighet i vatten och lösningen gaf 0,5345 gr. Ag J.

b. 0,304 gr. afryktes med svafvelsyra, då 0,123 gr. $La_2 3 S O_4$ erhölls.

	Funnet.		Beräknadt.
	CLEVE.	HOLZMANN[1]).	
La_2O_3	23,30	23,45	23,59
J_2O_5	71,94	72,04	72,50

Lantanperjodat, $La. O_3. J O_2 + 2 H_2 O$. En lösning af lantannitrat fälles icke af fri öfverjodsyra; deremot uppstår uti en lösning af lantanacetat vid tillsats af öfverjodsyrelösning en hvit och volyminös fällning, som bakar ihop sig vid uppvärmning. Under mikroskop synes saltet bestå af små, klotformiga, otydligt kristalliniska aggregater. Saltet analyserades efter torkning öfver svafvelsyra.

a. 0,287 gr. reducerades med svafvelsyrlighet samt gaf efter fällning med silfvernitrat 0,177 gr. Ag J.

b. 0,534 gr. afryktes med svafvelsyra och gaf 0,393 gr. $La_2 3 S O_4$.

	Funnet.	Beräknadt.
La_2O_3	42,28	42,67
J_2O_7	48,02	47,91

Lantanformiat. $La. O_3. 3 C O H$. Hvitt, kristalliniskt pulver, som löses endast till ringa mängd i vatten. En del salt erfordrar vid vanlig värmegrad 421 delar vatten för att lösas.

---

[1]) J. f. pr. Ch. 75,349.

a. 0,37 gr. gaf vid glödgning 0,218 gr. $La_2 O_3$.
b. 0,353 gr. gaf 0,21 gr. $La_2 O_3$.

	Funnet.		Beräknadt.
	a	*b*	
La_2O_3	58,92	59,65	59,49

Lantanacetat, $2 (La. O_3. 3 C_2 H_3 O) + 3 H_2 O$, kristalliserar i hvita, små nålar, hvilka förlora $1. H_2 O$ vid 100°—110° (funnet: 2,97 proc. ber. 2,62 proc.)

0,472 gr. lemnade vid glödgning 0,222 gr. $La_2 O_3$.

	Funnet.	Beräknadt.
La_2O_3	47,23	47,52

Enligt CZUDNOWICZ[1]) har acetatet sannolikt formeln $La. O_3. 3 C_2 H_3 O + 3 H_2 O$ och skall börja sönderdelas vid 120°.

Lantanbenzoat, $La. O_3. 3 C_7 H_5 O + 3 H_2 O$, har blifvit undersökt af CZUDNOWICZ[2]).

Lantanhippureat, $2 (La. O_3. 3 C_9 H_8 N O_2) + 9 H_2 O$, har blifvit undersökt af CZUDNOWICZ[3]).

Lantansulfat, $La_2. O_6. 3 S O_2 + 9 H_2 O$, kristalliserar i små, nålformiga, hexagonala prismer med sexsidig tillspetsning. Saltet förlorar vid började rödglödgning allt kristallvatten samt kan genom häftig glödgning sönderdelas fullständigt, så att ren lantanoxid återstår. Det vattenfria saltet löses enligt Mosander i 6 del. vatten af 2°—3°, $42 \frac{1}{2}$ d. vatten vid 23,5° och i 115 del. vid 100°.

1,56 gr. förlorade vid upphettning 0,351 gr. $H_2 O = 22,5$ proc.; formeln fordrar 22,31 proc.

Saltet har förut blifvit undersökt af Hermann[4]), Holzmann[5]) Czudnowicz[6]) och Zschiesche[7]).

Lantanseleniat a. $La_2 O_6. 3 Se O_2 + 10 H_2 O$? kristalliserar vid frivillig afdunstning af den koncentrerade lösningen i fina, hvita, till bollar hopfogade nålar. Saltet förlorar genom torkning öfver svafvelsyra eller vid 100° $5 H_2 O$ (funnet: 9,48 och 9,24 proc. ber. 10,14 proc.) samt vid 185° ytterligare $5 H_2 O$ (funnet: 9,21 proc.) Saltets sammansättning kan, oaktadt analysens öfverensstämmelse, icke anses fullt säkert utredd, emedan det är mycket svårt att aflägsna all moderlut genom pressning.

---

[1]) J. f. pr. Ch. 80,43. Se äfven Hermann J. f. pr. Ch. 105. 40.
[2]) J. f. pr. Ch. 80,41.
[3]) J. f. pr. Ch. 80,42.
[4]) J. f. pr. Ch. 82,403.
[5]) J. f. pr. Ch. 75,348.
[6]) J. f. pr. Ch. 80,33.
[7]) J. f. pr. Ch. 104,174.

a. 1,144 gr. gaf 0,299 gr. Se.

b. 1,069 gr. gaf 0,284 gr. Se och 0,6865 gr. $La_2 3 S O_4$.

	Funnet.		Beräknadt.
	a	*b*	
La_2O_3		37,04	37,52
SeO_3	42,02	42,71	43,84

b. $La_2 . O_6 . 3 Se O_2 + 6 H_2 O$. Detta salt erhålles vid lösningens afdunstning i vattenbadsvärme. Små, stjernformigt grupperade prismer, som lätt lösas i vatten. Vid torkning öfver svafvelsyra eller vid 100° förlorar saltet en mol. $H_2 O$ (funnet: 2,22 och 2,30 beräkn. 2,21).

a. 1,8 gr. gaf 0,526 gr. Se och 1,246 gr. $La_2 3 S O_4$.

b. 0,84 gr. gaf 0,61 gr. Se och 1,4495 gr. $La_2 3 S O_4$.

	Funnet.		Beräknadt.
	a	*b*	
La_2O_3	39,87	40,06	40,00
SeO_3	46,98	47,05	46,75

Lantankaliumsulfat. $La_2 . O_6 . 3 S O_2 + 3 (K_2 . O_2 . S O_2)$. Sammanblandas kalla lösningar af de bägge enkla salterna, dock så att lantansulfatet finnes närvarande i öfverskott, erhålles en hvit, tung och kristallinisk fällning, som löses trögt i rent vatten och är alldeles olöslig i en mättad lösning af kaliumsulfat. Saltet förändras icke hvarken vid torkning öfver svafvelsyra eller vid upphettning till 100°.

a. 1,4888 gr. gaf 0,7012 gr. $K_2 S O_4$ och 0,816 gr. $La_2 3 S O_4$.

b. 1,046 gr. gaf 1,3039 gr. $Ba S O_4$.

c. 1,3253 gr. gaf 0,625 gr. $K_2 S O_4$ och 0,7015 gr. $La_2 3 S O_4$.

	Funnet.			Beräknadt.
	a	*b*	*c*	
La_2O_3	31,57	—	30,49	30,15
K_2O	25,44	—	25,48	25,85
SO_3	—	42,80		43,99

b. $La_2 . O_6 . 3 S O_2 + 4 (K_2 . O_2 . S O_2)$? erhölls en gång, då lantansulfat fäldes med ett öfverskott af kaliumsulfat. Saltet var ett hvitt, kristalliniskt pulver, liknande föregående förening.

a. 0,842 gr. gaf 1,078 gr. $Ba S O_4$, 0,218 gr. $La_2 O_3$ och 0,364 gr. $K Cl$.

b. 0,905 gr. gaf 0,236 gr. $La_2 O_3$.

c. 1,918 gr. gaf 0,856 gr. $K Cl$.

	Funnet.		Beräknadt.	Choubine[1] fann.
	a	*b* & *c*		
La_2O_3	25,89	26,07	25,83	25,69
K_2O	27,27	28,16	29,79	27,48
SO_3	43,96		44,38	46,68
				99,85

c. $2 (La_2 . O_6 . 3 S O_2) + 9 (K_2 . O_2 . S O_2)$ erhölls en gång, då lantannitrat blandades med ett öfverskott af en kall och mättad lösning af neutralt kaliumsulfat.

a. 0,9395 gr. gaf 0,5415 gr. $K_2 . S O_4$ och 0,3843 gr. $La_2 . 3 S O_4$.

b. 1,07 gr. gaf 0,4388 gr. $La_2 3 S O_4$.

	Funnet.		Beräknadt.
	a	*b*	
La_2O_3	23,56	23,62	24,17
K_2O	31,14	—	31,36

Lantankaliumseleniat, $La_2 . O_6 . 3 Se O_2 + K_2 . O_2 . Se O_2 + 9 H_2 O$. Om de enkla salternas blandade lösningar lemnas till frivillig afdunstning, erhåller man väl utbildade och temligen stora, lättlösliga kristaller af dubbelsaltet. Saltet förlorar icke kristallvatten vid torkning öfver svafvelsyra.

0,496 gr. förlorade vid upphettning till 190° 0,13 gr. $H_2 O$ samt gaf 0,1415 gr. Se och 0,3350 gr. $La_2 3 S O_4 + K_2 S O_4$. Blandningen löstes och fäldes med amoniak och filtratet gaf 0.079 gr. $K_2 S O_4$, hvaraf beräknas 0,256 gr. $La_2 3 S O_4$.

	Funnet.	Beräknadt.
La_2O_3	29,73	29,90
K_2O	8,60	8,61
SeO_3	45,86	46,60
H_2O	15,32	14,89
	99,51	100,00

---

[1] J. f. pr. Ch. 26,443.

Lantanamoniumsulfat, $La_2. O_6. 3\,SO_2 + (NH_4)_2. O_2. SO_2 + 8\,H_2O$. Kristalliserar vid frivillig afdunstning i färglösa, streckade, väl utbildade och platta prismer, som äro lättlösliga i vatten och icke vittra öfver svafvelsyra.

a. 1,1325 gr. gaf 1,27 gr. $Ba\,SO_4$.

b. 0,654 gr. gaf 0,726 gr. $Ba\,SO_4$.

c. 1,5535 gr. upphettades till 190°, då 0,259 gr. H_2O bortgick. Återstoden glödgades och afryktes med svafvelsyra, då 1,043 gr. $La_2\,3\,SO_4$ erhölls.

	Funnet.			Beräknadt.
	a	*b*	*c*	
La_2O_3	—	—	38,67	38,72
SO_3	38,59	38,12	—	38,00
H_2O	—	—	16,67	17,10

Lantanamoniumseleniat, $La_2. O_6. 3\,SeO_2 + (NH_4)_2. O_2. SeO_2 + 9\,H_2O$. Platta, färglösa, fyrsidiga och väl utbildade prismer. Ganska lättlösligt i vatten. Saltet förlorar öfver svafvelsyra $7\,H_2O$ (funnet: 11,75; beräknadt 12,03 proc.) samt vid upphettning till 100° $8\,H_2O$ (funnet: 14,31; beräknadt 13,74 proc.)

I. *a.* 0,681 gr. gaf 0,2025 gr. Se och 0,21 gr. La_2O_3.

b. 0,6115 gr. gaf 0,182 gr. Se och 0,3265 gr. $La_2\,3\,SO_4$.

II. 1,958 gr. förlorade vid 180° 0,325 gr. H_2O samt gaf 0,5865 gr. Se och 1,057 gr. $La_2\,3\,SO_4$.

	Funnet.			Beräknadt.
	I		II	
	a	*b*		
La_2O_3	30,84	30,60	31,09	31,11
SeO_3	47,80	47,85	48,15	48,47
H_2O	—	—	16,66	15,46

Lantannatriumsulfat, $La_2. O_6. 3\,SO_2 + Na_2. O_2. SO_2 + 3\,H_2O$ erhålles i form af ett hvitt, icke tydligt kristalliniskt pulver. Det öfver svafvelsyra torkade saltet förlorade icke kristallvatten genom upphettning till 100°.

a. 0,924 gr. gaf 1,15 gr. $Ba\,SO_4$.

b. 0,8435 gr. gaf 0,36 gr. La_2O_3.

c. 1,14 gr. förlorade vid 180° 0,06 gr. H_2O.

	Funnet.	Beräknadt.
La_2O_3	42,60	43,82
SO_3	42,72	43,01
H_2O	5,26	4,84

Lantannatriumseleniat, $La_2 . O_6 . 3\,Se\,O_2 + Na_2 . O_2 . Se\,O_2 + 4\,H_2\,O$, erhålles vid frivillig afdunstning af de enkla salternas blandade lösningar i form af hvita, kristalliniska skorpor. Saltet är ganska lättlösligt i vatten och vittrar icke öfver svafvelsyra; ej heller förlorar det kristallvatten genom upphettning till 100°.

I. *a.* 1,2645 gr. gaf 0,412 gr. Se och 0,918 gr. $La_2\,3\,S\,O_4 + Na_2\,S\,O_4$. Denna blandning löstes i vatten och fäldes med amoniak, fällningen löstes i svafvelsyra och lösningen afdunstades, då 0,728 gr. $La_2\,3\,S\,O_4$ erhölls; af filtratet från det fälda lantanhydratet erhölls efter afdunstning och glödgning 0,18 gr. $Na_2 . S\,O_4$.

b. 1,624 gr. förlorade vid upphettning i torkskåp till 190 0,1115 gr. $H_2\,O$.

II. *a.* 1,383 gr. gaf 0,446 gr. Se och 0,21 gr. $Na_2\,S\,O_4$.

b. 1,691 gr. gaf 0,553 gr. Se och 0,5585 gr. $La_2\,O_3$.

	Funnet.				Beräknadt.
	I		II		
	a	*b*	*a*	*b*	
La_2O_3	33,16			33,06	33,68
Na_2O	6,21		6,63		6,40
SeO_3	52,38		51,84	52,57	52,48
H_2O		6,89			7,44

Lantansulfit, $La_2 . O_6 . 3\,S\,O + 4\,H_2\,O$? Lantanhydrat löses lätt af vatten, mättadt med svafvelsyrlighet, men uppvärmes lösningen, grumlas den af ett hvitt, volyminöst pulver. Sedan detta blifvit taget på filtrum och utpressadt, torkades det skyndsamt i luftförtunnadt rum. Saltet uppsuper syre ur luften, och det analyserade preparatet innehöll något svafvelsyra, hvarför formeln är icke fullt tillförlitlig.

a. 0,743 gr. gaf 0,717 gr. $La_2\,3\,S\,O_4$.

b. 0,9455 gr. gaf 0,897 gr. $La_2\,3\,S\,O_4$.

c. 0,686 gr. gaf 0,655 gr. $La_2\,3\,S\,O_4$.

d. 1,359 gr. oxiderades med bromvatten och gaf 1,546 gr. $Ba\,S\,O_4$.

	Funnet.				Beräknadt.
	a	*b*	*c*	*d*	
La_2O_3	55,58	54,64	54,99	—	55,25
SO_2				31,25	32,55

Lantanselenit, surt, $La_2 . O_6 . 3 Se O + 3 Se O_2 + 5 H_2 O$. Om en lösning af selensyrlighet blandas med en lösning af lantanklorid, erhålles ingen fällning, men tillsättes alkohol till dess vätskan börjar grumlas, erhåller man ett tungt, hvitt pulver af små kristaller, hvilka icke vittra vid torkning öfver svafvelsyra. Vid 100°—110° förlorar saltet $3 H_2 O$ (funnet: 4,71; beräknadt 4,99).

a. 0,844 gr. gaf 0,3705 gr. Se och 0,448 gr. $La_2 3 S O_4$.

b. 0,5945 gr. gaf 0,258 gr. Se och 0,317 gr. $La_2 3 S O_4$.

	Funnet.		Beräknadt.
	a	*b*	
La_2O_3	30,57	30,71	30,13
SeO_2	61,68	60,98	61,55

Lantanhyposulfat. *a.* $La_2 . O_6 . 3 S_2 O_4 + 16 H_2 O$ kristalliserar ur den genom dubbel sönderdelning af lantansulfat och bariumhyposulfat erhållna och till sirapskonsistens afdunstade lösningen i form af en strålig kristallmassa. Saltet vittrar öfver svafvelsyra och förlorar 11,87 proc. $H_2 O$ eller $7 H_2 O$ (beräkn. 12,04 proc.)

1,573 gr. gaf 0,846 gr. $La_2 3 S O_4$ eller i procent 30,98 $La_2 O_3$, och formeln fordrar 31,17.

b. $La_2 . O_6 . 3 S_2 O_4 + 24 H_2 O$, erhölls vid omkristallisering af föregående salt, då lösningen lemnades till frivillig afdunstning. Mycket stora, vattenklara, hexagonala taflor, som lätt lösas af vatten. Saltet vittrar hastigt öfver svafvelsyra och förlorar 34,70 proc. $H_2 O$ eller 23 mol. $H_2 O$ (beräkn. 34,78).

1,3835 gr. gaf 0,656 gr. $La_2 3 S O_4$.

	Funnet.	Beräknadt.
La_2O_3	27,31	27,40

Lantankarbonat. $La_2 . O_6 . 3 C O + 3 H_2 O$. Om kolsyregas inledes i vatten, hvari lantanhydrat hålles uppslammadt, erhålles karbonatet såsom en skimrande, af tunna, hexagonala, mikroskopiska taflor sammansatt fällning. Efter torkning bildar det ett lätt, för känseln fett pulver. Karbonatet löses endast spårvis af kolsyrehaltigt vatten. I luftförtunnadt rum torkadt salt förlorar genom upphettning till 100° 4,80 proc.

a. 0,229 gr. lemnade vid glödgning 0,146 gr. $La_2 O_3$.

b. 0,8595 gr. gaf 0,2135 gr. $C O_2$.

c. 0,5045 gr. gaf 0,3212 gr. $La_2 O_3$.

	Funnet.			Beräknadt.
	a	b	c	
La_2O_3	63,97		63,66	63,67
CO_2		24,84		25,78

Enligt HERMANN[1]) fälles ur neutralt lantansulfat med natriumkarbonat en uppsväld genomskinande fällning, som efter torkning vid 100 har formeln $La_2 . O_6 . 3\,C\,O + H_2\,O$. Om deremot fällningen torkas långsamt, omsätter den sig till talklika fjäll, som motsvara formeln $La_2 . O_6 . 3\,C\,O + 8\,H_2\,O$. Samma formel tillkommer äfven mineralet Lantanit[2]) samt enligt Genth fäldt lantankarbonat.

	Hermann.	Lawrence Smith.	Lantanit. Lawrence Smith.	Lantanit. Lawrence Smith.	Genth.	Beräknadt.
La_2O_3	54,00	54,61	54,90	54,96	54,89	54,15
CO_2	22,52	19,53	22,58	22,26	21,08	21,93
H_2O	23,48	25,68	24,09	24,15	23,97	23,92

Lantanfluorkarbonat. $La\,(Ce)\left\{\begin{matrix}Fl\\O_2 .\,C\,O\end{matrix}\right.$ utgör enligt NORDENSKIÖLD[3]) mineralet *Hamartit.*

Dubbelsalter af Lantankarbonat med kalium- och amoniumkarbonater hafva icke kunnat erhållas. Om en lösning af lantannitrat fälles med ett öfverskott af kaliumkarbonat och fällningen lemnas i beröring med vätskan, erhållas färglösa mikroskopiska fjäll, som hufvudsakligen utgöras af lantankarbonat. Analysen gaf nämligen $La_2\,O_3$ 58,89 proc. $K_2\,O$ 2,50 $C\,O_2$ 24,48. Fällningen af amoniumkarbonat (i öfverskott) med lantannitrat gaf vid analys efter torkning öfver svafvelsyra $La_2\,O_3$ 56,43; $C\,O_2$ 27,08; $(N\,H_4)_2\,O$ 4,64 proc.

Lantanoxalat, $La_2 . O_6 . 3\,C_2\,O_2 + 9\,H_2\,O$. Lantansalter fällas af oxalsyra och oxalsyrade salter. Fällningen är hvit och kristallinisk samt löses temligen lätt i varm salpetersyra. I rent vatten är oxalatet fullkomligt olösligt, men löses märkbart af surt vatten. En del oxalat erfordrar till lösning 232 delar vatten innehållande 3,65 proc. H Cl. Till analys användes salt, som blifvit kristalliseradt ur salpetersyra och torkadt öfver svafvelsyra.

---

[1]) J. f. pr. Ch. 82,400.

[2]) BLAKE Sill. Am. J. of Sc. and Arts [2] 16,229 LAWRENCE SMITH Sill. Am. J. of Sc and Arts [2] 18,378 & 427. GENTH Sill. Am. J. of Sc and Arts [2] 23,425.

[3]) Öfvers. af K. Vet.-Ak. Förh. 1868, 399.

a. 0,81 gr. förlorade vid 100°—110° 0,119 gr. H_2O samt gaf vid glödgning 0,373 gr. La_2O_3.

b. 1,085 gr. gaf 0,5025 gr. La_2O_3.

	Funnet.		Beräknadt.
	a	*b*	
La_2O_3	46,05	46,31	46,15
H_2O	14,69	—	15,38

Jämför Czudnowicz (J. f. pr. Ch. 80,37) och Hermann (J. f. pr, Ch. 82,404).

Lantansuccinat, $La_2 . O_6 . 3\,C_4H_4O_2 + 5\,H_2O$, erhölls af Czudnowicz[1]) genom fällning af amoniumsuccinat med lantansulfat. Hvit, kornigt kristallinisk fällning, knapt löslig i vatten, lättlöslig i syror t. o. m. i bernstensyra och i amoniumsuccinat.

Czudnowicz beräknar eqvivalentformeln $2\,LaO, C_8H_4O_6, 3\,HO$ men analysen stämmer bättre med ofvan anförda; funnet: La_2O_3 45,05 till 45,25 H_2O 12,97 till 12,43. Formeln fordrar 45,53 La_2O_3 och 12,57 H_2O.

Lantantartrat. $La_2O_6 . 3\,C_4H_4O_4 + 3\,H_2O$. Om en lösning af vinsyra tillsättes en lösning af lantanacetat, erhåller man en volyminös, hvit fällning, som snart blir kornig. Under mikroskop har den utseendet af små och runda, ogenomskinliga bollar af tätt packade kristaller. Saltet löses lätt i syror, äfven i vinsyra och i amoniumtartrat; lösningen fälles icke af alkalier. Vid upphettning mellan 100—110 förlorar saltet 4,60 proc. H_2O eller $2\,H_2O$ (ber. 4,64).

a. 0,334 gr. öfver svafvelsyra torkadt salt gaf vid glödgning 0,137 gr. La_2O_3.

b. 0,298 gr. gaf 0,123 gr. La_2O_3.

c. 0,371 gr. gaf vid förbränning med blykromat 0,249 gr. CO_2 och 0,088 gr. H_2O.

	Funnet.			Beräknadt.
	a	*b*	*c*	
La_2O_3	41,02	41,27	—	42,01
C	—	—	18,35	18,56
H	—	—	2,63	2,32

Enligt Czudnowicz[2]) innehåller det genom fällning af amoniumtartrat med lantansulfat beredda tartratet $9\,H_2O$, som fullständigt bortgår vid 100°. Enligt samma författare innehåller äfven lantanracemat 9 H_2O och liknar tartratet.

---

[1]) J. f. pr. Ch. 80,38.

[2]) J. f. pr. Ch. 80,39.

Lantancitrat, 2 ($La. O_3. C_6 H_5 O_4$) + 7 H_2O, har blifvit beskrifvet af CZUDNOWICZ[1]).

Lantanfosfat *a. Ortofosfat.* En lösning af ortofosforsyra eller 2/3 mättadt natriumortofosfat frambringar i en lösning af lantansalter en hvit, finkornig fällning, som icke ens efter flere veckor sjunker och icke kan affiltreras, utan att vätskan likt mjölk går igenom papperets porer. Analys å föreningen kunde derför icke utföras. — Om man tillsätter fosforsyra i små andelar till en lösning af lantansulfat, uppstår enligt HERMANN[2]) en hvit fällning af sammansättningen $La. O_3. P O$, och om man deremot blandar en kall lösning af lantansulfat med en eqvivalent mängd fosforsyra, så erhåller man en flockig fällning, som i vattenfritt tillstånd utgöres af $La_2. O_6. 2 P O. P_2 O_5$.

Lantanpyrofosfat, $\left.\begin{matrix}La\\H\end{matrix}\right\} O_4. P_2 O_3 + 3 H_2 O$. Om en lösning af lantanklorid blandas med natriumpyrofosfat, erhålles en fällning, som vid omröring löser sig. Lösningen afsätter efter några dagar små, runda, hvita kulor af tätt hopgyttrade kristaller. Det mellan papper utpressade saltet förlorade vid torkning öfver svafvelsyra 3,15 proc. H_2O. Till analys användes material torkadt vid 100°.

a. 0,216 gr. löstes i salpetersyra, och lösningen fäldes efter en längre tid med molybdenlösning, då 2,258 gr. amoniumfosfomolybdat erhölls.

b. 0,44 gr. gaf efter lösning i salpetersyra och fällning med oxalsyra samt fällningens glödgning 0,193 gr. $La_2 O_3$.

c. 0,74 gr. förlorade vid glödgning 0,134 gr. H_2O.

d. 0,48 gr. gaf efter samma behandling som *b.* 0,212 gr. $La_2 O_3$.

	Funnet.				Beräknadt.
	a	*b*	*c*	*d*	
La_2O_3	—	43,86	—	44,16	44,29
P_2O_5	39,07	—	—		38,59
H_2O	—	—	18,14		17,12

Det öfver svafvelsyra torkade saltet förlorade vid upphettning till 100°—110° 9,59 proc. H_2O eller 2 H_2O (ber. 9,78).

---

[1]) J. f. pr. Ch. 80,10.

[2]) J. f. pr. Ch. 82,401.

Svafvellantan. Om lantanoxid glödgas i kolsvaflegas, erhåller man en gul massa, som sönderdelas af kallt vatten och ger lantanhydrat och svafvelväte. (MOSANDER). Glödgas 1 del lantanoxid med 3 del. natriumsvafvellefver, erhålles efter uttvättning en rödgul återstod af mikroskopiska, genomlysande kristaller BERINGER (Ann. Pharm. 42,139).

Enligt de kristallografiska undersökningar, som blifvit utförda af MARIGNAC och af H. TOPSÖE[1]) äro lantan- och ceriumsalterna fullständigt isomorfa, äfven en del af didymsalterna äro isomorfa med lantansalterna. Att lantan bör anses såsom ett treatomigt element blir sannolikt af följande sakförhållanden:

1. *Sammansättningen af:* kloroplatinatet, kloro- och bromoauratet, kaliumferrocyaniden, Hamartiten och pyrofosfatet.

2. *Formlerna för* alkalimetallernas och lantans dubbelsulfater och seleniater, hvilka såsom yttriums, erbiums, ceriums och didyms i allmänhet hafva sammansättningen $La_2 . O_6 . 3\,S\,(Se)\,O_2 + \overset{I}{R}_2 . O_2 . S\,(Se)\,O_2 + n\,H_2\,O$.

3. *Kristallvattenhalten* hos kloriden, bromiden, sulfocyanatet, hyposulfatet (som genom vittring förlorar af 24 $H_2\,O$ 23 mol.), Lantaniten och succinatet.

För lantans fyratomighet, som gissningsvis blifvit framkastad af Mendelejeff, finnes intet skäl.

---

[1]) Bihang till K. Vet.-Ak. Handl. 2, 5.

BIHANG TILL K. SVENSKA VET. AKAD. HANDLINGAR. Band. 2. N:o 8.

BIDRAG

TILL

JORDARTMETALLERNAS KEMI

AF

P. T. CLEVE.

III.

DIDYM.

(MEDDELADT DEN 11 FEBRUARI 1874.)

STOCKHOLM, 1874.
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. BOKTRYCKARE.

Didym.

Didym, som ständigt åtföljer lantan och cerium, upptäcktes 1841 af Mosander. För metoderna att skilja de bägge metallerna åt har jag i den föregående afhandlingen om lantan redogjort. Uti de didymhaltiga sulfater, som stanna i moderluten, sedan lantansulfatet genom lösningens upphettning utkristalliserat, erhålles enligt Mosander didymsulfatet genom utplockning af de större och röda kristallerna. Saltet renas genom upprepade kristallisationer. Fullkomligt ren didymoxid har jag erhållit genom partiel fällning af de blandade nitraternas lösningar med utspädd ammoniak, fällningens upplösning i utspädd salpetersyra samt förnyad partiel fällning. Om man kan förfoga öfver ett någorlunda stort material, kan man lätt och jämförelsevis hastigt på detta sätt erhålla rent basiskt didymsalt. Om ytterjord icke blifvit fullständigt bortskaffad, kommer den mesta ytterjorden att koncentrera sig uti de didymrikaste fällningarna. Man aflägsnar ytterjorden bäst genom att bereda myrsyradt salt af den ytterjordhaltiga didymoxiden. Didymformiatet, som är svårlösligt, lemnar vid glödgning ren oxid.

Didyms atomvigt. Marignac[1]) bestämde 1849 atomvigten genom att fälla didymsulfat med klorbariumlösning af bekant halt. Han fann såsom medeltal af sina försök atomvigten 148,8. Senare, 1853, bestämde han[2]) atomvigten genom att fälla sulfatet med oxalsyra, glödga oxalatet och af den återstående oxidens vigt beräkna atomvigten. Såsom medeltal af 5 försök erhölls talet 143,57. Genom analys af didymklorid erhölls talet 144. Hermann[3]) beräknade af sulfatets och didymkloridens sammansättning talet 142,44. Zschiesche[4]) fann

---

[1]) Ann. Ch. ph. [3] 27,231.
[2]) Ann. Ch. phys. [3] 38,148.
[3]) J. f. pr. Ch. 82,387.
[4]) J. f. pr. Ch. 107,76.

1869 såsom medeltal af fem, icke särdeles öfverensstämmande analyser af didymsulfat talet 141,99 och Erk[1]) fann 1871 såsåsom medeltal af trenne bestämningar af sulfatets sammansättning talet 142,69. Således hafva hittills utförda atomvigtbestämningar lemnat tal, som variera mellan 141,99 och 148,8.

Mina atomvigtbestämningar utfördes på samma sätt som bestämningen af lantans atomvigt genom att förvandla en viss mängd didymoxid till sulfat. Didymoxiden var omsorgsfullt renad och hade blifvit spektralanalytiskt undersökt af professor Thalén, som befunnit den alldeles fri från lantan. Till hvarje försök användes oxid beredd genom häftig glödgning af rent oxalat, så att all kolsyra blifvit utdrifven, hvarefter oxiden glödgades i vätgas. Den öfverfördes derefter till sulfat, som vägdes i vattenfritt tillstånd.

Försöken voro följande:

	Vägd Di_2O_3	Erhållet sulfat	Dess procentiska halt af Di_2O_3	Di at. v.
I.	2,257 gr.	3,844 gr.	58,714	146,65
II.	1,086 gr.	1,8485 gr.	58,750	146,91
III.	1,1525 gr.	1,9615 gr.	58,756	146,95
IV.	1,3635 gr.	2,319 gr.	58,796	147,23
V.	1,9655 gr.	3,3435 gr.	58,786	147,16
VI.	1,528 gr.	2,599 gr.	58,792	147,20
			Medeltal	147,01

Talet 147 kan derför antagas såsom didyms atomvigt och ligger till grund för alla i denna afhandling förekommande beräkningar.

Didymmetall. Marignac[2]) erhöll metallen genom den vattenfria kloridens reduktion medels kalium. Han erhöll den såsom ett grått, vatten sönderdelande metallpulver. En gång erhöllos ett par små metallkulor, som kunde hamras och hvilka hade stålgrå färg och temligen stark metallglans. De smälte icke för blåsrör, utan syrsattes till oxid. De sönderdelade icke vatten i köld, men löstes af syror under liflig utveckling af vätgas.

Didymoxid. Di_2O_3. Oxiden erhålles genom glödgning af oxalatet, nitratet, karbonatet eller hydratet slutligen i vätgas. Den fint fördelade, från superoxid fria didymoxiden är ett ljusblått pulver. Den genom häftig hvitglödgning af hydratet erhållna oxiden bildar hårda och täta stycken af smutsig, violett färg och eg. v. (vid 15°) 6,852. Den eg. v. af oxid, beredd genem oxalatets glödgning, är enligt HERMANN[1]) 6,64. Oxiden släcker sig icke med vatten såsom lantanoxiden, och den är äfven en betydligt svagare bas. Den löses lätt, äfven efter glödgning, i syror. Den utdrifver amoniak ur amoniaksalter.

---

[1]) Zeitschr. f. Ch. 7,106.

[2]) Ann. de Ch. et ph. [3] 38,148.

Didymhydrat. $Di\,O_3\,H_3$. Genom fällning af didymsalters lösningar med kaustikt kali eller natron erhåller man en voluminös, rödaktig fällning, som uppsuper kolsyra ur luften, dock mindre begärligt än lantanhydratet. Marignac[2]) har funnit den ofvan uppgifna formeln.

Didymsuperoxid. Genom måttlig glödgning af didymoxid eller didymnitrat, oxalat o. s. v. vid lufttillträde antager den en mörkbrun färg af superoxid. Denna blandning (eller förening) af didymoxid med superoxid reduceras lätt till oxid genom upphettning i en ström vätgas; den löses uti syror under utveckling af ozon, i klorväte under utveckling af klor. Den mängd syre, som den bruna oxiden afgifver vid behandling med syror, är ganska ringa, uppgående endast till 0,446 proc. (HERMANN) eller 0,32—0,88 proc. (MARIGNAC).

Didymsalter. Didymoxidens salter utmärkas af en röd, i blått stötande färg; deras lösningar hafva söt och sammandragande smak samt reagera icke på lackmuspapper. Särdeles utmärkande för didymsalter är det praktfulla absorptionsspektrum, som deras lösningar gifva för spektroskopet och för hvilket hänvisas till GLADSTONE[3]), ROOD[4]), BUNSEN[5]) och ERK[6]).

Kali och *natron* gifva med didymsalter ett, i ett öfverskott af fällningsmedlet olösligt hydrat, hvars uppkomst dock hindras genom vinsyra. — *Amoniak* och *svafvelamonium* fälla geléartade basiska salter. — *Karbonater* af *alkalimetallerna* fälla didymkarbonat nästan olösligt i öfverskott af fällningsmedlet. — Bariumkarbonat fäller, äfven i köld, fullständigt didymsalters lösningar. — *Oxalsyra* och lösliga *oxalater* gifva en i första ögonblicket slemmig fällning, som efter ett par ögonblick antager kristallinisk form; oxalatet är svårlösligare i syror än lantanoxalatet. — *Neutralt kaliumsulfat* frambringar i någorlunda koncentrerade lösningar af didymsalter en kristallinisk, ljusröd fällning af kaliumdidymsulfat, som är olösligt i en mättad lösning af neutralt kaliumsulfat, men lösligt i rent vatten. *Natriumsulfat* gifver med didymsalter en nästan hvit fällning af natriumdidymsulfat, som är ganska svårlösligt i en mättad lösning af natriumsulfat.

---

[1]) J. f. pr. Ch. 82,387.
[2]) Ann. de Ch. et Phys. [3] 38,156.
[3]) Qu. J. Chem. Soc. 10,319.
[4]) Sill. Am. J. 34,129.
[5]) Pogg. 128,100 och Ann. Ch. u. Pharm. 137,11.
[6]) Zeitschr. f. Ch. 7,107.

Didyms haloidsalter.

Didymklorid, $Di Cl_3$. Man erhåller den vattenfria kloriden genom upphettning af det med salmiak blandade, kristalliserade saltet i en betäckt degel. Rosenröd, stråligt kristallinisk saltmassa, som deliqvescerar i fuktig luft. Den löses lätt i vatten och alkohol, MARIGNAC[1]), HERMANN[2]). *Den kristalliserade kloriden* $Di Cl_3 + 6 H_2 O$, erhålles genom afdunstning öfver svafvelsyra af den koncentrerade lösningen af didymoxid i klorvätesyra. Stora och mörkröda, icke särdeles deliqvescenta kristaller. Saltet förändras icke vid torkning öfver svafvelsyra.

a. 0,59 gr. gaf 0,476 gr. $Di_2 3 S O_4$.

b. 0,5635 gr. gaf 0,665 gr. Ag Cl och 0,263 gr. $Di_2 O_3$.

c. 0,86 gr. gaf 1,024 gr. Ag Cl.

	Funnet.			Beräknadt.
	a	*b*	*c*	
Di	40,75	40,12	—	40,66
Cl	—	29,17	29,30	29,46

Enligt ZSCHIESCHE[3]) skall den kristalliserade kloriden innehålla 36,42—38,10 procent Di och 26,82 proc. Cl. Deremot öfverensstämma mina analyser med MARIGNAC's.[4])

Didymbromid, $Di Br_3 + 6 H_2 O$. Ur en högst koncentrerad lösning kristalliserar bromiden vid afdunstning öfver svafvelsyra i stora och väl utbildade kristaller, som äro mörkröda och deliqvescera i luften. Saltet vittrar icke öfver svafvelsyra.

a. 0,891 gr. gaf 1,01 gr. Ag Br. och 0,5315 gr. $Di_2 3 S O_4$.

b. 0,777 gr. gaf 0,463 gr. $Di_2 3 S O_4$.

---

[1]) Ann. de Ch. et de phys. [3] 38,152.

[2]) J. f. pr. Ch. 82,390.

[3]) J. f. pr. Ch. 107,77.

[4]) Ann. de Ch. et Ph. [3] 38,160.

	Funnet. a	Funnet. b	Beräknadt.
Di	30,13	30,10	29,70
Br	48,24	—	48,48

Didymqvicksilfverklorid. Enligt MARIGNAC[1]) ger didymklorid med qvicksilfverklorid ett i blekt rosenröda, något deliqvescenta kuber kristalliserande dubbelsalt af formeln: $2\,Di\,Cl_3 + 9\,Hg\,Cl_2 + 24\,H_2O$. Saltet bereddes af mig genom upplösning till full mättning af qvicksilfverklorid uti didymkloridlösning, då efter afdunstning öfver svafvelsyra erhöllos små, röda kristaller. De analyserades efter torkning öfver svafvelsyra.

a. 1,0975 gr. gaf 0,7105 gr. HgS och 0,197 gr. $Di_2\,3\,S\,O_4$.

b. 1,347 gr. gaf 0,8725 gr. $Hg\,S$ och 0,2385 gr. $Di_2\,3\,S\,O_4$.

	Funnet. a	Funnet. b	MARIGNAC.
Di	9,07	8,94	9,04
Hg	55,81	55,84	54,27
Cl	—	—	25,39

Förhållandet mellan Di och Hg är såväl i Marignacs som mina analyser 2 : 9. Då analyserna af motsvarande lantan- och erbiumsalter gifvit förhållandet 1 : 5, torde dock formeln icke kunna anses tillförlitlig. Saltets ytterliga lättlöslighet gör det svårt att erhålla ett otvifvelaktigt rent material till analys.

Didymkloroplatinat, $Di\,Cl_3 + Pt\,Cl_4 + 11\,H_2O$. Ur de blandade, koncentrerade lösningarna af didymklorid och platinaklorid erhållas vid afdunstning öfver svafvelsyra långa och väl utbildade, orangefärgade prismer, hvilka enligt meddelande af TOPSÖE icke äro isomorfa med lantan- och ceriumkloroplatinaten. Saltet är ganska lättlösligt och förlorar vid torkning öfver svafvelsyra 3 mol. eller 7,36 proc. H_2O (beräknadt 6,82.)

a. 0,856 gr. reducerades i vätgas, och återstoden behandlades med utspädd svafvelsyra. Efter afrykning af öfverskott af svafvelsyra erhölls 0,534 gr. $Pt + Di_2\,3\,S\,O_4$, som behandlades med vatten, då 0,215 gr. Pt återstod.

b. 0,703 gr. behandlades med vatten och zinkpulver och lösningen gaf, efter platinans utfällning, vid tillsats af silfvernitrat 0,89 gr. $Ag\,Cl$.

---

[1]) Ann. des mines [5] 15,272.

c. 0,948 gr. gaf 0,5905 gr. $Di_2 3 S O_4 + Pt$, hvarur erhölls 0,2365 gr. Pt.

	Funnet.			Beräknadt.
	a	*b*	*c*	
Di	18,82	—	18,86	18,57
Pt	25,12	—	24,95	25,01
Cl	—	31,30	—	31,40
$Di_2 3 SO_4 + Pt$	62,38	—	62,29	61,76

Enligt MARIGNAC[1]) är kloroplatinatet isomorft med lantan- och ceriumkloroplatinaterna och har formeln $4 \overset{II}{Di} Cl_2, 3 Pt Cl_4 + 36 H_2 O$.

Didymkloroaurat. *a.* $Di Cl_3 + Au Cl_3 + 10 H_2 O$. Detta salt erhölls en gång i gula, tafvelformiga kristaller, hvilka uppnådde en betydlig storlek. Jag erhöll kristaller af mer än en tums längd. Saltet vittrar vid förvaring öfver svafvelsyra och förlorar $3 H_2 O$ (funnet 7,71 och beräknadt 7,33 proc.)

a. 1,7135 gr. reducerades med vätgas och gaf efter behandling med svafvelsyra 1,1345 gr. $Au + Di_2 3 S O_4$. Denna blandning lemnade efter tvättning med vatten 0,4595 gr. Au.

b. 1,1115 gr. gaf 0,736 gr. $Au + Di_2 3 S O_4$, hvarur erhölls 0,3 gr. Au.

c. 1,751 gr. gaf 1,155 gr. $Au + Di_2 3 S O_4$, hvarur erhölls 0,467 gr. Au.

	Funnet.			Beräknadt.
	a	*b*	*c*	
Di	19,49	19,41	19,85	19,97
Au	26,82	36,99	26,67	26,63
$Di_2 3 SO_4 + Au$	66,21	66,22	65,96	66,17

b. $2 Di Cl_3 + 3 Au Cl_3 + 20 H_2 O$?. Ett kloroaurat, i hvilket förhållandet mellan guld och didym är det uppgifna, erhölls en gång i stora och mörkt brandgula kristaller.

a. 0,62 gr. gaf 0,401 gr. $Au + Di_2 3 S O_4$, hvarur erhölls 0,212 gr. Au.

b. 1,183 gr. gaf vid fällning med vätesvafla och glödgning af fällningen 0,412 gr. Au. Ur filtratet erhölls 0,222 gr. $Di_2 O_3$.

---

[1]) Arch. des sc. phys. et natur. 46,212.

	Funnet. a	Funnet. b	Beräknadt.
Di	14,93	16,13	16,57
Au	34,19	34,83	33,14
$Di_2 3 SO_4 + Au$	64,67		65,94

Dessa analyser öfverensstämma icke så noga hvarken med hvar andra eller med de beräknade talen, att formeln kan anses såsom tillförlitlig, hvad vattenhalten beträffar. Deremot är förhållandet mellan Di och Au fullt öfverensstämmande med formeln. Om saltet innehåller $20 H_2 O$, förlorar det genom vittring öfver svafvelsyra $4 H_2 O$ (funnet 4,31—4,37, beräknadt 4,04). Vid försök att ånyo framställa denna dubbelklorid erhölls i stället det nyss förut beskrifna saltet.

Didymbromoaurat, $Di Br_3 + Au Br_3 + 9 H_2 O$. Detta dubbelsalt erhålles vid afdunstning öfver svafvelsyra i stora och glänsande, väl utbildade, brunsvarta kristaller. Saltet vittrar öfver svafvelsyra och förlorar dervid 6,71 proc. $H_2 O$ eller 4 mol. (ber. 6,58).

a. 0,55 gr. gaf 0,275 gr. $Au + Di_2 3 S O_4$, som vid behandling med vatten lemnade 0,115 gr. Au.

b. 0,923 gr. gaf 0,464 gr. $Au + Di_2 3 S O_4$, hvarur erhölls 0,195 gr. Au.

c. 1,083 gr. gaf 0,543 gr. $Au + Di_2 3 S O_4$, hvarur erhölls 0,227 gr. Au.

	Funnet. a	Funnet. b	Funnet. c	Beräknadt.
Di	14,70	14,72	14,68	14,92
Au	20,90	21,12	20,96	20,00
$Di_2 3 SO_4 + Au$	50,00	50,27	50,02	49,44

Formeln med $10 H_2 O$ fordrar: Di 14,65; Au 19,54; $Di_2 3 S O_4$ + Au 48,55.

Didymfluorid, $2 Di Fl_3 + H_2 O$?. Fluorvätesyra åstadkommer i en lösning af didymacetat en volyminös, geléartad fällning, som efter torkning bildar ljusröda, halfgenomskinliga stycken. Salt, som blifvit uttorkadt öfver svafvelsyra, förändrades icke vid upphettning till 100°.

0,665 gr. gaf vid glödgning 0,02 gr. $H_2 O$.

0,7 gr. gaf 0,965 gr. $Di_2 3 S O_4$.

	Funnet.	Beräknadt.
Di	69,64	69,01
H_2O	3,00	4,23

Didymilicofluorid synes icke existera, ty enligt Marignac (Annal. des Mines [5] 15,274) erhålles såväl vid oxidens behandling med kiselfluorvätesyra som vid fällning af didymsulfat med zinkfluorsilikat endast fluorid blandad med kiselsyra.

Didymplatocyanid, $2\,Di\,(C\,N)_3 + 3\,Pt\,(C\,N)_2 + 18\,H_2\,O$. Genom dubbel dekomposition af didymsulfat och bariumplatocyanid samt lösningens afdunstning till kristallisation erhållas väl utbildade och stora, mörkgula kristaller, som reflektera blått ljus. Saltet vittrar i torr luft och blir först rödt, sedermera gult. Så väl genom vittring öfver svafvelsyra som vid upphettning till 100° förlorar saltet $14\,H_2\,O$ (funnet 16,26 proc. beräknadt 16,53).

0,668 gr. lemnade vid glödgning 0,4135 gr. $Pt + Di_2\,O_3$. Blandningen lemnade vid behandling med salpetersyra 0,258 gr. Pt, och ur lösningen erhölls genom fällning med amoniak 0,149 gr. $Di_2\,O_3$.

	Funnet.	Beräknadt.
Di	19,17	19,29
Pt	38,62	38,98
$Di_2O_3 + Pt$	60,90	61,42

Didymkaliumferrocyanid, $\left.\begin{matrix}Di\\K\end{matrix}\right\}(C\,N)_6\,Fe + 4\,H_2\,O$?. Ett öfverskott af gult blodlutsalt ger med didymacetat en hvit och finkornig fällning, som torkades öfver svafvelsyra.

a. 0,571 gr. glödgades och återstoden tvättades med vatten, då 0,315 gr. $Di_2\,O_3 + Fe_2\,O_3$ qvarstannade. Lösningen afdunstades och gaf 0,078 $K_2\,C\,O_3$. Oxidblandningen löstes i svafvelsyra, jernoxiden reducerades med zink, och jernoxidulmängden bestämdes genom titrering med kameleon. Till oxidulens oxidation erfordrades 15,9 C.c. kameleon af titre 100 C.c. = 0,04305 gr. Fe.

b. 1,088 gr. gaf 0,601 gr. $Di_2\,O_3 + Fe_2\,O_3$ och 0,144 gr. $K\,C\,O_3$. Den till oxidul reducerade jernhalten erfordrade till oxidation 30,3 C.c. af samma kameleonlösning, som användes vid föregående försök.

	Funnet.		Beräknadt.
	a	*b*	
Di	32,70	32,76	31,28
Fe	11,99	11,99	11,91
K	7,73	7,49	8,30
$Di_2O_3 + Fe_2O_3$	55,16	55,24	53,40

Sannolikt hade en del kaliumkarbonat stannat bland didymoxiden, hvaraf den högre didymhalten och den lägre kaliumhalten.

Didymsulfocyanat, $Di(CNS)_3 + 6H_2O$. Om en lösning af didymoxid i sulfocyansyra afdunstas i luftförtunnadt rum öfver svafvelsyra, erhållas ur den sirapstjocka vätskan långa kristallnålar, hvilka äro deliqvescenta. Saltet förlorar öfver svafvelsyra 8,51 proc. H_2O eller 2 mol. (beräkn. 8,39 proc.)

a. 0,768 gr. gaf 0,505 gr. $Di_2 3SO_4$.

b. 1,01 gr. gaf 0,67 gr. $Di_2 3SO_4$.

	Funnet.		Beräknadt.
	a	*b*	
Di	33,22	33,84	34,27

Didymsulfocyanat med qvicksilfvercyanid, $Di(CNS)_3 + 3Hg(CN)_2 + 12H_2O$. De enkla salternas blandade och varma lösningar afsätta vid afsvalning ljusröda, glänsande nålar, som lätt lösas i hett vatten men svårt i kallt. Saltet förlorar öfver svafvelsyra 9,85 proc. H_2O eller 7 mol. H_2O och vid 100° 14,00 eller $10H_2O$ (ber. 9,75 och 13,92 proc.).

I. *a.* 0,893 gr. gaf vid 130° 0,142 gr. H_2O samt 0,4885 gr. HgS och 0,125 gr. Di_2O_3, fäld med natron.

b. 0,883 gr. gaf 0,479 gr. HgS och 0,124 gr. Di_2O_3.

II. *a.* 0,709 gr. gaf 0,384 gr. HgS och 0,163 gr. $Di_2 3SO_4$.

b. 0,5205 gr. förlorade vid 190° 0,086 gr. H_2O.

	Funnet.				Beräknadt.
	I		II		
	a	*b*	*a*	*b*	
Di	12,03	12,07	11,61	—	11,37
Hg	47,15	46,76	46,69	—	46,40
H_2O	15,90	—	—	16,52	16,71

Didymnitrat, $Di.O_3.3NO_2 + 6H_2O$. En sirapstjock lösning af didymnitrat afsätter vid afdunstning öfver svafvelsyra stora, mörkt violetta prismer. Saltet förlorar genom vittring öfver svafvelsyra 5,7 proc. $H_2 O$ eller $1^1/_2$ $H_2 O$ (ber. 6,12).

0,5525 gr. gaf vid glödgning 0,216 gr. $Di_2 O_3$ eller 39,09 proc. under det att formeln fordrar 38,78 proc. $Di_2 O_3$.

Marignac[1]), som undersökt saltets kristallform, fann samma formel, som blifvit ofvan uppgifven. Zschiesche[2]) fann äfven samma formel.

Didymamoniumnitrat, $Di. O_3. 3 N O_2 + 2 (N H_4. O. N O_2) + 4 H_2 O$, är enligt Marignac[3]) isomorft med motsvarande lantansalt.

Didymperklorat, $Di. O_3. 3 Cl O_3 + 9 H_2 O$. Erhölls vid afdunstning i luftförtunnadt rum af den genom sönderdelning af bariumperklorat med didymsulfat beredda lösningen af saltet. Röda, högst deliqvescenta och i alkohol lösliga kristaller.

1,09 gr. smältes med soda, och massan utlakades med vatten, då 0,305 gr. $Di_2 O_3$ erhölls. Ur lösningen fäldes 0,767 gr. Ag Cl.

	Funnet.	Beräknadt.
Di_2O_3	27,98	28,15
Cl_2O_7	44,87	45,18

Didymbromat, $Di. O_3. 3 Br O_2 + 9 H_2 O$. Hexagonala och glänsande, röda prismer, som icke förändras i luften, Marignac (Ann. des Mines [5] 15,274.)

Didymperjodat. $Di. O_3. J O_2 + 4 H_2 O$. Om man blandar lösningar af öfverjodsyra och didymnitrat samt tillsätter en ringa mängd amoniak, erhåller man en flockig fällning, som efter någon tids förlopp förvandlas till ett tungt, kristalliniskt, ljusviolett pulver, som icke undergår någon förändring hvarken vid torkning öfver svafvelsyra eller vid upphettning till 100°.

a. 0,684 gr. gaf efter reduktion med svafvelsyrlighet 0,383 gr. Ag J.

b. 0,384 gr. gaf vid glödgning 0,151 gr. $Di_2 O_3$.

c. 0,1995 gr. gaf 0,0785 gr. $Di_2 O_3$.

d. 0,216 gr. gaf 0,1184 gr. Ag J.

---

[1]) Arch. des sc. phys. et natur. 46,209.
[2]) J. f. pr. Ch. 107,78.
[3]) l. c. 210.

	Funnet.				Beräknadt.
	a	b	c	d	
Di_2O_3	—	39,32	39,35	—	40,14
J_2O_7	43,60	—	—	42,72	42,96

Då en med öfverjodsyra blandad lösning af didymnitrat upprepade gånger afdunstades på vattenbad, erhölls ett svagt rödt och kristalliniskt pulver, som vid analys gaf 38,81 proc. $Di_2 O_3$ och 46,70 $J_2 O_7$. Det utgjordes således hufvudsakligen af samma salt, som erhölls genom fällning med amoniak.

Didymjodat, $Di. O_3. 3 J O_2 + 2 H_2 O$. Genom fällning af ett didymsalt med en lösning af jodsyra, erhåller man en volyminös, icke kristallinisk, nästan hvit fällning. Analys verkstäldes å material, torkadt öfver svafvelsyra.

a. 0,6395 gr. gaf 0,2585 gr. $Di_2 3 S O_4$.

b. 0,744 gr. gaf 0,302 gr. $Di_2 3 S O_4$.

c. 0,688 gr. gaf 0,686 gr. Ag J.

d. 0,748 gr. gaf 0,741 gr. Ag J.

e. 1,1825 gr. gaf 0,4825 gr. $Di_2 3 S O_4$.

	Funnet.					Beräknadt.
	a	b	c	d	e	
Di_2O_3	23,21	23,80	—	—	23,98	24,15
J_2O_5	—	—	79,86	70,39	—	70,76

Didymformiat, $Di. O_3. 3 C H O$. Behandlas oxiden med myrsyra eller blandas ett didymsalt med amoniumformiat, erhålles ett mycket svårlösligt, af små och fina nålar sammansatt, rödt, kristalliniskt pulver, som icke innehåller kristallvatten. En del salt erfordrar för att lösas omkring 221 delar vatten af vanlig värmegrad.

0,843 gr. gaf vid glödgning 0,505 gr. $Di_2 O_3$ eller i procent 59,90, och formeln fordrar 60,64 proc.

Didymacetat, $Di. O_3. 3 C_2 H_3 O + 4 H_2 O$. Stora, lättlösliga, röda och väl utbildade kristaller[1]), hvilka förlora 2 mol. $H_2 O$ så väl genom vittring i torr luft som vid upphettning till 100° (funnet: 13,85—14,32 beräknadt 15,38.)

a. 1,537 gr. gaf vid glödgning 0,659 gr. $Di_2 O_3$.

b. 0,754 gr. gaf 0,323 gr. $Di_2 O_3$.

---

[1]) TOPSÖE. Bih. till K. Vet. Ak. Handl. 2, 5, 36.

	Funnet.		Beräknadt.
	a	*b*	
Di_2O_3	42,81	42,83	43,18

Didymsulfat. *a.* $Di_2 . O_6 . 3 S O_2 + 6 H_2 O$. Enligt MARIGNAC[1]) har det vid kokning af en lösning af sulfatet erhållna saltet denna formel. *b.* $Di_2 . O_6 . 3 S O_2 + 8 H_2 O$ är det vid lindrig värme eller vid vanlig temperatur utkristalliserade saltet. MARIGNAC och HERMANN.[2]) Enligt ZSCHIESCHE[3]) innehåller saltet $9 H_2 O$.

Basiskt sulfat. Enligt MOSANDER förlorar det neutrala saltet vid lindrig upphettning $^2/_3$ af sin svafvelsyra och enligt MARIGNAC[4]) har återstoden formeln $Di_2 O_2 . O_2 . S O_2$. Ett motsvarande vattenhaltigt salt $Di_2 O_2 . O_2 . S O_2 + 8 H_2 O$ erhöll HERMANN[5]) genom fällning af sulfatets lösning med amoniak.

Didymseleniat. *a.* $Di_2 . O_6 . 3 Se O_2 + 5 H_2 O$. Genom afdunstning i vattenbad af en lösning af didymoxid i selensyra erhåller man fina, vackert röda, stjernformigt grupperade kristallnålar.

I. *a.* 0,747 gr. reducerades genom kokning med klorvätesyra och gaf genom fällning med svafvelsyrlighet 0,219 gr. Se och 0,311 gr. $Di_2 O_3$.

b. 0,918 gr. gaf 0,268 gr. Se och 0,3815 gr. $Di_2 O_3$.

II. *a.* 1,126 gr. förlorade genom upphettning till 190° 0,1155 gr. $H_2 O$.

b. 2,5815 gr. gaf 0,7375 gr. Se och 1,845 gr. $Di_2 3 S O_4$.

	Funnet.				Beräknadt.
	I		II		
	a	*b*	*a*	*b*	
Di_2O_3	41,63	41,56	—	42,00	42,07
SeO_3	47,13	46,93	—	45,93	46,86
H_2O	—	—	10,26	—	11,07

b. $Di_2 . O_6 . 3 Se O_2 + 8 H_2 O$. Genom afdunstning af en lösning af didymseleniat vid ungefär 60° erhöllos stora och väl utbildade kristaller, hvilka icke vittra öfver svafvelsyra.[6])

---

[1]) Ann. Ch. et Phys. [3] 38,169.
[2]) Ann. Ch. et Phys. [3] 27,227 och 38,170. J. f. pr. Ch. 82,393.
[3]) J. f. pr. Ch. 107,75.
[4]) Ann. Ch. et Phys. [3] 38,170.
[5]) J. f. pr. Ch. 82,393.
[6]) TOPSÖE. Bih. till K. Vet. Ak. Handl. 2, 5, 31.

I. *a.* 0,792 gr gaf 0,219 gr. Se och 0,537 gr. $Di_2 3 S O_4$.

b. 0,987 gr. gaf 0,268 gr. Se och 0,6725 gr. $Di_2 3 S O_4$.

II. 0,85 gr. gaf 0,236 gr. Se och 0,329 gr. $Di_2 O_3$.

	Funnet.			Beräknadt.
	I		II	
	a	*b*		
Di_2O_3	39,84	40,04	38,71	39,45
SeO_3	44,45	43,65	44,63	43,94

c. $Di_2 . O_6 . 3 Se O_2 + 10 H_2 O$?. Genom frivillig afdunstning af en lösning af didymseleniat erhållas fina, till klotrunda bollar hopfogade nålar eller blomkålslika kristallaggregater. Saltet förlorar vid upphettning till 100°—110° 10,08 proc. $H_2 O$ eller 5 mol. (ber. 9,97) samt genom torkning öfver svafvelsyra nära nog samma vattenhalt eller 9,20 proc.

I. 0,5305 gr. gaf 0,135 gr. Se och 0,201 gr. $Di_2 O_3$.

II. 1,394 gr. gaf 0,357 gr. Se.

	Funnet.		Beräknadt.
	I	II	
Di_2O_3	37,89		37,87
SeO_3	40,91	41,17	42,19

Svårigheten att erhålla ett från moderlut fullt befriadt material är anledningen, att formeln icke kunnat med säkerhet bestämmas.

Didymkaliumsulfat. *a.* $Di_2 . O_6 . 3 S O_2 + K_2 . O_2 . S O_2 + 2 H_2 O$. Enligt MARIGNAC[1]) är det med vatten tvättade dubbelsaltet sammansatt enligt denna formel.

b. $Di_2 . O_6 . 3 S O_2 + 3 (K_2 . O_2 . S O_2)$. Detta salt erhölls genom sammanblandning af de enkla salternas kalla och mättade lösningar. Rödt, kristalliniskt pulver, fullständigt olösligt i en kall och mättad lösning af kaliumsulfat, deremot är det märkbart lösligt i en kokande och mättad lösning af kaliumsulfat; 100 C.c. af en sådan lösning befanns innehålla 0,055 gr. $Di_2 O_3$. Saltet löses i ungefär 83 delar rent vatten af 18°.

a. 1,07 gr. gaf 0,456 gr. $K_2 S O_4$.

b. 0,907 gr. gaf 1,146 gr. $Ba S O_4$.

c. 1,405 gr. gaf 0,434 gr. $Di_2 O_3$.

---

[1]) Ann. de Ch. et de Phys. [3] 38,174.

	Funnet.			Beräknadt.
	a	b	c	
Di_2O_3	—	—	30,88	30,98
K_2O	23,05	—	—	25,54
SO_3	—	43,38	—	43,48

Kalihalten utföll betydligt lägre än den beräknade, hvilket kom deraf, att didymoxiden icke kunde fullständigt befrias från kali. Didymoxidhalten utföll i *a.* till 33,64, oaktadt den fäldes tvänne gånger med amoniak, således 2,76 proc. högre än vid försök *c*, då didymoxiden fäldes med ett öfverskott af kokande kali.

c. $Di_2 . O_3 . 3\,S\,O_2 + 4\,(K_2 . O_2 . S\,O_2)$? Ett salt, som sannolikt har denna sammansättning, erhölls en gång, då en lösning af didymsulfat fäldes med en kokande lösning af kaliumsulfat.

a. 1,15 gr. gaf 0,309 gr. $Di_2\,O_3$.

b. 0,752 gr. gaf 0,942 gr. $Ba\,S\,O_4$.

	Funnet.	Beräknadt.
Di_2O_3	26,87	26,76
SO_3	43,05	43,82

d. $2\,(Di_2 . O_6 . 3\,S\,O_2) + 9\,(K_2 . O_2 . S\,O_2)$. Ett dubbelsalt af denna sammansättning erhölls en gång, då en lösning af didymnitrat sammanblandades med en kall lösning af kaliumsulfat (i öfverskott). Rödaktiga, vid glaset starkt häftande skorpor.

a. 0,7895 gr. gaf 0,4523 gr. $K_2\,S\,O_4$. och 0,3348 gr. $Di_2\,3\,S\,O_4$.

b. 0,7273 gr. gaf 0,4123 gr. $K_2\,S\,O_4$ och 0,3085 gr. $Di_2\,3\,S\,O_4$.

	Funnet.		Beräknadt.
	a	b	
Di_2O_3	24,91	24,92	25,05
K_2O	30,94	30,62	30,99

Didymkaliumseleniat. $Di_2 . O_6 . 3\,Se\,O_2 + K_2 . O_2 . S\,O_2 + 9\,H_2\,O$. De enkla salternas blandade lösningar afsätta små och väl utbildade röda kristaller, som icke förändras i luften. Vid upphettning till 100° bortgå $6\,H_2\,O$ (funnet 10,34 beräknadt 9,76 proc.)

a. 0,722 gr. förlorade vid 180° 0,103 gr. $H_2\,O$ samt gaf 0,2 gr. Se och 0,222 gr. $Di_2\,O_3$.

b. 0,4735 gr. förlorade vid 180° 0,69 gr. $H_2\,O$ och gaf 0,13 gr. Se.

	Funnet.		Beräknadt.
	a	*b*	
Di_2O_3	30,74	—	30,92
SeO_3	44,53	44,14	45,93
H_2O	14,26	14,57	14,65

Didymamoniumsulfat, $Di_2 . O_6 . 3\,S\,O_2 + (N\,H_4)_2 . O_2 . S\,O_2 + 8\,H_2\,O$. Blandas de bägge enkla salternas koncentrerade lösningar, erhålles ett tungt, kristalliniskt pulver. Ur utspädda lösningar anskjuter dubbelsaltet i små, röda kristaller, hvilka lösas temligen lätt i vatten. Saltet förlorar vid 100° 12,4 proc. $H_2\,O$ eller 6 mol. (beräknadt 12,59) och vid 120° hela kristallvattenhalten.

0,992 gr. förlorade vid 120° 0,16 gr. $H_2\,O$ samt gaf 0,669 gr. $Di_2\,3\,S\,O_4$.

	Funnet.	Beräknadt.
Di_2O_3	39,63	39,86
H_2O	16,13	16,78

MARIGNAC[1]) fann samma formel för dubbelsaltet.

Didymamoniumseleniat, $Di_2 . O_6 . 3\,Se\,O_2 + (N\,H_4)_2 . O_2 . Se\,O_2 + 6\,H_2\,O$. Detta dubbelsalt bildar ganska lättlösliga, små, platta och mörkröda nålar, hvilka icke förändras öfver svafvelsyra. Vid 100° förlorar saltet 2,66 proc. $H_2\,O$ eller $1^1/_2$ mol. (beräknadt 2,67.)

a. 1,046 gr. gaf 0,325 gr. Se.
b. 1,97 gr. förlorade vid 190° 0,213 gr. $H_2\,O$.
c. 1,135 gr. gaf 0,352 gr. Se och 0,383 gr. $Di_2\,O_3$

	Funnet.			Beräknadt.
	a	*b*	*c*	
Di_2O_3	—	—	33,74	33,86
SeO_3	49,95	—	49,86	50,30
H_2O	—	10,81	—	10,69

Didymnatriumsulfat, $Di_2 . O_6 . 3\,S\,O_2 + Na_2 . O_2 . S\,O_2 + 2\,H_2\,O$. Sammanblandas de enkla salternas lösningar, utfälles dubbelsaltet i form af ett ljusviolett, amorft pulver, som analyserades efter torkning öfver svafvelsyra.

a. 0,556 gr. gaf 0,692 gr. $Ba\,S\,O_4$.
b. 0,72 gr. gaf 0,3175 gr. $Di_2\,O_3$.
c. 0,5 gr. förlorade vid lindrig glödgning 0,024 gr $H_2\,O$.

---

[1]) Ann. de Ch. et Phys. [3] 38,171.

	Funnet.	Beräknadt.
Di_2O_3	44,09	45,00
SO_3	42,73	42,10
H_2O	4,80	4,74

Saltet löses endast till ringa mängd uti en mättad lösning af natriumsulfat; 100 C.c. af en vid vanlig temperatur mättad lösning af natriumsulfat innehöll 0,07 gr. $Di_2 O_3$.

Didymnatriumseleniat, $Di_2 . O_6 . 3 Se O_2 + Na_2 . O_2 . Se O_2 + 4 H_2 O$. Om de blandade seleniaternas lösningar afdunstas vid vanlig temperatur, erhålles dubbelsaltet ur den högst koncentrerade lösningen i form af ett hvitaktigt, af ogenomskinliga korn sammansatt pulver. Saltet förlorar icke vatten vid upphettning till 100°.

a. 1,096 gr. förlorade vid 200° 0,081 gr. $H_2 O$.

b. 0,836 gr. gaf 0,2755 gr. Se och 0,606 gr. $Na_2 S O_4 + Di_2 3 S O_4$, och ur denna blandning erhölls 0,287 gr. $Di_2 O_3$.

	Funnet.	Beräknadt.
Di_2O_3	34,33	34,75
Na_2O	6,14	6,30
SeO_3	52,98	51,63
H_2O	7,39	7,32
	100,84	100,00

Didymsulfit, $Di_2 . O_3 . 3 S O + 3 H_2 O$. Didymhydrat löses lätt i vatten, mättadt med svafvelsyrlighet, och den ametistfärgade lösningen grumlas vid uppvärmning af ett volyminöst, kristalliniskt och nästan hvitt pulver. Saltet, som lätt upptager syre ur luften, pressades mellan papper och torkades i luftförtunnadt rum öfver svafvelsyra.

a. 0,776 gr. gaf 0,759 gr. $Di_2 3 S O_3$.

b. 0,449 gr. gaf efter oxidation med brom samt fällning med klorbarium 0,521 gr. $Ba S O_4$.

	Funnet.	Beräknadt.
Di_2O_3	57,47	58,16
SO_2	31,84	32,65

Enligt MARIGNAC[1]) skall saltet innehålla 6 $H_2 O$.

---

[1]) Ann. Ch. et Phys. [3] 38,167.

Didymselenit, $Di_2 . O_6 . 3\,Se\,O + Se\,O_2 + 4\,H_2\,O$. Om en lösning af selensyrlighet tillsättes en lösning af didymnitrat, uppstår ingen fällning, men tillblandas alkohol, till dess vätskan börjar grumlas, så afsätta sig inom kort mikroskopiska kristaller, hvilka bilda ett svagt syrenfärgadt pulver. Saltet förlorar vid 100° 5,11 procent vatten (2 mol. motsvara 4,2 proc.), men förlorar icke ytterligare vatten vid 140°.

a. 0,715 gr. gaf 0,261 gr. Se och 0,477 gr. $Di_2\,3\,S\,O_4$.

b. 0,43 gr. gaf 0,156 gr. Se och 0,288 gr. $Di_2\,3\,S\,O_4$.

	Funnet.		Beräknadt.
	a	*b*	
Di_2O_3	39,20	39,36	39,86
SeO_2	51,29	50,97	51,75

Didymhyposulfat, $Di_2 . O_6 . 3\,S_2\,O_4 + 24\,H_2\,O$. Den genom dubbel sönderdelning af bariumhyposulfat med didymsulfat erhållna lösningen lemnar vid frivillig afdunstning stora, hexagonala taflor af rosenröd färg[1]). Saltet är högst lättlösligt, vittrar i torr luft och förlorar öfver svafvelsyra $20\,H_2\,O$ (funnet 30,38, beräknadt 29,85 proc.).

a. 0,735 gr. gaf 0,348 gr. $Di_2\,3\,S\,O_4$.

b. 0,5925 gr. gaf 0,2825 gr. $Di_2\,3\,S\,O_4$.

	Funnet.		Beräknadt.
	a	*b*	
Di_2O_3	27,82	28,02	28,36

Didymkarbonat, $Di_2 . O_6 . 3\,C\,O + H_2\,O$. Om didymhydrat, uppslammadt i vatten, behandlas med kolsyregas, erhåller man ett syrenfärgadt kristallpulver. Det öfver svafvelsyra torkade karbonatet förlorar icke kristallvatten vid 100°, men hela vattenhalten vid 110°. Saltet löses endast spårvis af vatten, mättadt med kolsyra.

a. 0,431 gr. gaf vid upphettning till 110° 0,0165 gr. $H_2\,O$ och vid glödgning 0,3025 gr. $Di_2\,O_3$.

b. 0,3315 gr. gaf 0,234 gr. $Di_2\,O_3$.

c. 0,41 gr. gaf 0,11 gr. $C\,O_2$.

	Funnet.			Beräknadt.
	a	*b*	*c*	
Di_2O_3	70,19	70,59	—	69,51
CO_2	—	—	26,83	26,83
H_2O	3,83	—	—	3,66

---

[1]) TOPSÖE. Bih. till K. Vet. Ak. Handl. 2, 5, 20.

Didymkaliumkarbonat, $Di_2 . O_6 . 3\,C\,O + K_2 . O_2 . C\,O + 4\,H_2\,O$.(?) Om en lösning af ett didymsalt fälles med en kokande lösning af kaliumbikarbonat, erhålles en volyminös, amorf fällning, som efter en längre tids förvaring i vätskan omsätter sig till fina nålar, hopfogade till wawellitlika bollar. Efter utpressning mellan papper bildar dubbelsaltet en nästan metallglänsande, syrenfärgad massa. Vätskan, ur hvilken saltet utkristalliserat, innehöll endast spår af didym. Saltet analyserades efter torkning öfver svafvelsyra.

I. *a.* 1,081 gr. gaf 0,2898 gr. CO_2, 0,905 gr. $Di_2\,3\,SO_4$ och 0,2967 $K_2\,SO_4$.

b. 1,1472 gr. gaf 0,9603 gr. $Di_2\,3\,SO_4$.

II. *a.* 0,8865 gr. gaf 0,453 gr. $Di_2\,O_3$ och 0,196 gr. $K\,Cl$.

b. 0,6055 gr. gaf 0,1515 gr. $C\,O_2$ och 0,31 gr. Di_2O_3.

	Funnet.			
	I		II	
	a	*b*	*a*	*b*
Di_2O_3	49,19	49,18	51,10	51,08
K_2O	14,83	—	13,96	—
CO_2	26,80	—	—	25,02

Ehuru de bägge undersökta profven icke lemnade fullt öfverensstämmande resultat, så torde dock det i formeln uppgifna förhållandet mellan Di och K vara otvifvelaktigt.

Didymamoniumkarbonat, $Di_2 . O_3 . 3\,C\,O + (N\,H_4)_2 . O_2 . C\,O + 3\,H_2\,O$. Om en lösning af ett didymsalt fälles med ett öfverskott af amoniumkarbonat, erhålles en volyminös, flockig fällning, hvilken, om den lemnas någon tid i beröring med vätskan, förvandlas till ett tungt, otydligt kristalliniskt pulver. Moderluten innehöll endast spår af didymoxid. Saltet analyserades efter torkning öfver svafvelsyra.

a. 0,576 gr. löstes i klorvätesyra och lösningen fäldes med platinaklorid, då 0,4215 gr. $(N\,H_4)_2\,Cl_6\,Pt$ utfäldes.

b. 0,564 gr. gaf 0,155 gr. $C\,O_2$.

c. 0,6515 gr. gaf 0,18 gr. $C\,O_2$.

d. 0,723 gr. gaf 0,401 gr. $Di_2\,O_3$.

	Funnet.				Beräknadt.
	a	*b*	*c*	*d*	
Di_2O_3	—	—	—	55,46	54,81
$(NH_4)_2O$	8,52	—	—	—	8,33
CO_2	—	27,48	27,63	—	28,21

Natriumdidymkarbonat. a. $2 (Di_2 . O_6 . 3 CO) + 3 (Na_2 . O_2 . CO) + 9 H_2 O$. Om en lösning af didymnitrat indrypes i ett öfverskott af sodalösning, uppstår en flockig, volyminös fällning, som efter någon tids beröring med vätskan vid vanlig temperatur omsätter sig till ett tungt, kristalliniskt och violett pulver, som under mikroskop synes bestå af små, till klotrunda aggregater tätt förenade nålar. Saltet analyserades efter torkning öfver svafvelsyra.

a, 0,7184 gr. gaf 0,1965 gr. CO_2 och 0,1982 gr. $Na_2 SO_4$.

b. 0,6712 gr. gaf 0,182 gr. CO_2 och 0,328 gr. $Di_2 O_3$.

c. 0,494 gr. gaf 0,1288 gr. $Na_2 SO_4$ och 0,2396 gr. $Di_2 O_3$.

	Funnet.			Beräknadt.
	a	*b*	*c*	
Di_2O_3	—	48,87	48,50	47,90
Na_2O	12,05	—	11,38	13,03
CO_2	27,35	27,11	—	27,73

b. $Di_2 . O_6 . 3 CO + 2 (Na_2 . O_2 . CO) + 8 H_2 O$?. Då den genom sönderdelning af didymnitrat med ett öfverskott af natriumkarbonat erhållna, volyminösa fällningen lemnades på ett varmt ställe i beröring med ett mycket stort öfverskott af natriumkarbonat, erhöllos efter någon tid långa och mjuka, svagt röda, silkesglänsande nålar, hvilka efter utpressning liknade pappersmassa. Saltet kunde icke genom utpressning fullständigt befrias från den natriumkarbonat innehållande lösningen, hvarför saltet, såsom synes af analysen, innehöll ett öfverskott af natriumkarbonat. Saltets vattenhalt kunde derför icke med fullkomlig säkerhet bestämmas. Vid upphettning till 120° förlorade det öfver svafvelsyra torkade saltet 15,01 proc. $H_2 O$ eller $7 H_2 O$ (beräkn. 15,22.)

Saltet analyserades efter torkning öfver svafvelsyra.

a. 0,556 gr. gaf 0,229 gr. $Di_2 O_3$ och 0,166 gr. $Na Cl$.

b. 0,942 gr. gaf 0,234 gr. CO_2.

	Funnet.	Beräknadt.
Di_2O_3	41,19	41,20
Na_2O	15,81	14,94
CO_2	24,84	26,50

Didymoxalat, $Di_2 . O_6 . 3 C_2 O_2 + 10 H_2 O$. Oxalsyra fäller ur didymsalters lösningar en volyminös, mjuk och amorf fällning, som inom kort antager kristallinisk beskaffenhet. Didymoxalatet bildar då ett rödaktigt, kristalliniskt pulver, som löses i syror vida svårare än lantanoxalatet. Saltet torkades öfver svafvelsyra.

a. 0,5285 gr. gaf 0,246 gr. $Di_2 O_3$.

b. 0,763 gr. upphettades i luftbad till 105° och förlorade 0,183 gr. $H_2 O$ samt gaf 0,356 gr. $Di_2 O_3$.

	Funnet.		Beräknadt.
	a	*b*	
Di_2O_3	46,55	46,66	46,34
H_2O	—	23,98	24,39

Enligt Hermann 1) och Marignac 2) är det vid 15 torkade oxalatet $Di_2 . O_6 3 C_2 O_2 + 12 H_2 O$.

Didymkaliumoxalat, $Di_2 . O_6 . 3 C_2 O_2 + K_2 . O_2 . C_2 O_2 + 4 H_2 O$?. Kokas didymoxalat med en lösning af kaliumoxalat, löses det, och ur den hett filtrerade lösningen afsätta sig rödaktiga, kristalliniska skorpor, hvilka vid analys befunnos vara en blandning af ett kaliumdidymoxalat och kaliumoxalat. Då lösningen utspädes med vatten, uppstår en flockig fällning, som inom kort sjunker tillsammans till ett tungt, kristalliniskt, rödlätt pulver. Lösningen innehöll en icke obetydlig mängd didym.

0,8825 gr. öfver svafvelsyra torkadt salt gaf 0,378 gr. $Di_2 O_3$ och 0,225 gr. $K_2 S O_4$.

	Funnet.	Beräknadt.
Di_2O_3	42,83	42,96
K_2O	13,79	11,81

Saltet innehöll således ett öfverskott af kaliumoxalat, men det lider intet tvifvel, att det rena dubbelsaltet innehåller det förhållande mellan Di och K, som formeln utvisar. Saltet förlorade vid torkning vid 100 7,36 proc. $H_2 O$ motsvarande 3 $H_2 O$ (beräkn. 6,78), och det vid 100° torkade saltet synes derför innehålla en mol. $H_2 O$ såsom de analoga erbium- och yttriumoxalaterna. 3) Bristande tid har icke medgifvit förnyade undersökningar af dubbeloxalatet.

Didymtartrat, $Di_2 . O_6 . 3 C_4 H_4 O_4 + 6 H_2 O$. Om en lösning af didymacetat fälles med vinsyra, erhålles en af små,

---

1) J. pr. Ch. 82,394.

2) Ann. Ch. Phys. [3] 38,175.

3) Cleve och Höglund. Bih. till K. Vet. Ak. Handl. 1, 8, 48.

runda korn sammansatt, rödaktig fällning, som är lättlöslig i amoniumtartrat och ur denna lösning icke fälles af alkalier. Lösningen intorkar till genomskinliga, gummilika stycken af ett dubbelsalt, som icke blef analyseradt. Didymtartratet analyserades efter torkning öfver svafvelsyra. Det förlorar vid 100° –110° 4 $H_2 O$ (funnet 8,22 beräknadt 8,51 proc. $H_2 O$).

a. 0,475 gr. gaf 0,19 gr. $Di_2 O_3$.

b. 0,79 gr. gaf 0,317 gr. $Di_2 O_3$.

c. 0,657 gr. gaf vid förbränning med blykromat 0,402 gr. $C O_2$ och 0,172 gr. $H_2 O$.

	Funnet.			Beräknadt.
	a	*b*	*c*	
Di_2O_3	40,00	40,11	—	40,43
C	—	—	16,68	17,02
H	—	—	2,90	2,84

Didymortofosfat. $Di_2 . O_6 . 2 P O + 2 H_2 O$. Enligt MARIGNAC[1]) har den fällning, som uppstår vid tillsats af fosforsyra till en koncentrerad lösning af didymnitrat, denna formel. Enligt HERMANN[2]) erhålles af didymsulfat och en eqvivalent mängd fosforsyra ett fosfat af formeln $\left.\begin{matrix}Di\\H_3\end{matrix}\right\} O_6 . 2 P O + H_2 O$.

Didymfosfat, erhållet genom fällning af didymnitrat med fosforsyra, gaf, efter torkning öfver svafvelsyra, vid analys:

a. 0,344 gr. gaf efter fällning med oxalsyra 0,227 gr. $Di_2 O_3$.

b. 0,653 gr. gaf vid glödgning 0,0405 gr. $H_2 O$.

c. 0,3136 gr. gaf efter lösning i salpetersyra och fällning med molybdenlösning samt amonium-molybdenfosfatets lösning i amoniak och fällning med talklösning 0,14 gr. $Mg_2 P_2 O_7$.

	Funnet.	Beräknadt.
Di_2O_3	65,99	65,77
P_2O_5	28,55	27,31
H_2O	6,20	6,92
	100,74	100,00

Didympyrofosfat. $Di_4 . O_{12} . 3 P_2 O_3 + 6 H_2 O$. Om en lösning af natriumpyrofosfat blandas med ett öfverskott af didymsulfat, utfälles all fosforsyra fullständigt. Pyrofosfatet är en ljusröd, volyminös och icke kristallinisk fällning. Den analyserades efter torkning vid 100°.

---

[1]) Ann. Ch. et Phys. [3] 38,163.
[2]) J. f. pr. Ch. 82,392.

a. 0,51 gr. förlorade vid glödgning 0,048 gr. H_2O.

b. 0,197 gr. löstes i salpetersyra och digererades dermed länge, hvarefter lösningen fäldes med molybdenlösning, då 1,903 gr. amoniumfosfomolybdat utfäldes.

	Funnet.	Beräknadt.
Di_2O_3	(54,56)	56,16
P_2O_5	36,03	34,97
H_2O	9,41	8,87

Didymarseniat. Enligt MARIGNAC[1]) innehåller arseniatet 53,56 proc. Di_2O_3 och 4,02 proc. H_2O, hvaraf ingen sannolik eller enkel formel låter beräkna sig.

Svafveldidym. MARIGNAC[2]) erhöll genom glödgning af didymoxid i kolsvafla en brungrå massa, som vid fuktning med vatten utvecklade svafvelväte. Dess formel var Di_2S_3. Ett oxisulfuret $Di_2\left\{\begin{matrix}O_2\\S.\end{matrix}\right.$ erhålles genom glödgning af didymoxid med natriumkarbonat och svafvel. (MARIGNAC l. c.).

---

[1]) Ann. Ch. et Phys. [3] 38,164.
[2]) l. c. p. 158.

BIHANG TILL K. SVENSKA VET. AKAD. HANDLINGAR. Band. 2. N:o 9.

OM

MELLERSTA SVERIGES

GLACIALA BILDNINGAR

AF

OTTO GUMÆLIUS.

I.

Om krosstensgrus, glacialsand och glaciallera.

Med 3 taflor.

(MEDDELADT DEN 11 FEBRUARI 1874.)

STOCKHOLM, 1874.
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. BOKTRYCKARE.

Redan på 1700-talet finner man hos en och annan författare några iakttagelser, rörande de här ifrågavarande bildningarne — Sveriges diluvium — men det var först genom SEFSTRÖMS undersökningar och genom hans år 1838 utgifna afhandling om »Skandinaviens räfflor»[1]), som detta studium egentligen väcktes till lif. Med ifver fortsattes hans forskningar af andra såväl svenskar som utländningar och många af de i vetenskapens häfder mest lysande namn visa sig såsom deltagare i den sedermera uppstående långvariga striden mellan dem, som försvarade »rullstensfloden», och dem, som, med erkännande af vigten och värdet af SEFSTRÖMS och hans efterföljares undersökningar, likväl bestredo sjelfva den uppgifna orsaken till de iakttagna fenomenen och försökte andra förklaringar, bland hvilka den så kallade glacialteoriens anhängare dock slutligen segrade, då de anskaffade allt klarare bevis för riktigheten af sina påståenden, först genom S. LOVÉNS upptäckt[2]), att en ishafsfauna fordom lefvat i de Sverige omgifvande hafven, samt vidare genom O. TORELLS resor till Schweiz, Island, Norge, Spetsbergen och Grönland för att studera glaciererna och skridjöklarne, samt genom hans sammanställning[3]) af sin sålunda förvärfvade erfarenhet med förhållandena här i Sverige, sådana de blifvit iakttagna dels af honom sjelf dels af H. v. POST[4]) dels af A. ERDMANN[5]) och hans medarbetare.

Sålunda hade man i slutet af 1850-talet kommit derhän, att det kunde anses bevisadt och obestridligt, att Sverige, att Skandinavien, en gång haft ett dylikt utseende som nu Grönland eller Spetsbergen.

---

[1]) I Vet. Akad. Handl. för 1836.

[2]) Ö. af V. A. F. för 1846.

[3]) Bidrag till Spetsbergens Molluskfauna 1859.

[4]) V. A. H. för år 1854. — Ö. af V. A. F. för år 1856.

[5]) Några ord till belysning af den geologiska kartan öfver Fyrisåns dalbäcken. 1857.

Sedan hafva under de sist förflutna femton åren en mängd forskare lemnat hvar sina bidrag till kännedom om de genom den mägtiga inlandsisens inverkan på den fasta berggrunden och på de från denna afsöndrade blocken, stenarne och gruset uppkomna s. k. lösa jordarterna. Man har studerat dem i åtskilliga riktningar; man har sökt förklara deras tillkomst; man har ordnat dem i två stora grupper: de, som hafva uppkommit medan istäcket ännu höljde landet — de glaciala — och de, som efter istäckets försvinnande tillkommit och ännu bildas, till en del genom omarbetning af de nyssnämnda — de postglaciala.

Man har vidare sönderdelat hvardera gruppen i särskilda afdelningar. Dessa äro hos den glaciala gruppen, af hvilken en del är föremål för denna undersökning:

Enligt A. ERDMANN i »Sveriges Qvartära Bildningar»[1]) (i öfverensstämmelse med den af v. POST redan 1854 och 1856 i ofvan citerade arbeten lemnade indelning och nomenklatur):

Rullstensgrus,
Hvarfvig lera och mergel =
= Glaciallera (inclusive
Glacialsand och Glacialt skalgrus).

Enligt O. TORELL i »Undersökningar öfver istiden»:[2])

Diluvialsand och — lera,
Gamla moräner, moränfält,
Rullstenssand och åsar,
Yoldialera,
Snäckbankar,
Arcalera,
Rhynchonellalera,
Dryaslera,
Torfmossarnes bottenlager med Betula nana.

Dessa två uppställningar skilja sig dels deruti, att O. TORELL antager en bildning — diluvialsanden — äldre än ERDMANNS krosstensgrus, dels sönderdelar ERDMANNS glaciallera i flera underafdelningar. Båda dessa skiljaktigheter grunda sig likväl på förhållanden dels i Skåne dels i Norge och andra länder och hafva, *så vidt man hittills känner*, intet fullt motsvarande inom den öfriga delen af Sverige, hvarför jag här

---

[1]) Bidrag till kännedomen om Sveriges Qvartära Bildningar. 1868.
[2]) Ö. af V. A. F. för 1872, N:o 10.

— då frågan egentligen rör Sverige mellan Skåne och Norrland — vill lemna dem åsido, synnerligen som undersökningen af gränstrakterna mellan det skånska krossgrus, som liknar mellersta Sveriges, och den egentliga skånska krossgrusleran ännu icke — så vidt jag har mig bekant — är fullständigt verkstäld.

Jag vill sålunda här hålla mig till den i *Sveriges Qvartära Bildningar* använda indelning, såsom egentligen uppstäld för och närmast afseende de förhållanden, som jag mest haft tillfälle att studera i naturen. »Krosstensgruset är den äldsta bland posttertiärtidens bildningar inom Sverige», säger ERDMANN[1]), och deruti har han ovilkorligen rätt, om påståendet något inskränkes och uppställes på följande sätt: Krosstensgrusets understa lager äro de äldsta bland posttertiärtidens bildningar inom större delen af Sverige.

Som man ser, äro här två inskränkningar gjorda, af hvilka den senare egentligen gäller sydligaste Sverige, men också möjligen kan, ehuru vi ännu icke hafva några *direkta* bevis derpå, gälla andra delar af vårt land. Den förra inskränkningen vill jag motivera i det följande.

Krossgruset består nämligen af två eller tre olika bäddar, hvilket också af ERDMANN omnämnes, ehuru han tydligen underskattar vigten och betydelsen af detta faktum. Dessa bäddar äro icke blott ganska skarpt och tydligt skilda från hvarandra, såsom H. v. POST visat i sina uppsatser om krosstensbäddarne i Skedvi socken och om glaciallagren vid Strökärr, utan de äro äfven mellanlagrade af ganska mägtiga skiktade bildningar, hvilket ERDMANN kände såsom undantagsfall, men hvarpå jag förliden sommar lyckades påträffa flera tydliga exempel, som längre fram skola anföras.

H. v. POST säger i den förutnämnda uppsatsen[2]) (1856) att den undre bädden är alldeles oskiktad, att deruti ligga oregelbundet inströdda en stor mängd stenar, somliga kantiga, men större delen mer eller mindre rundade. Särskildt omnämner han, att ju närmare bottenbäddarne desto mera rundade, ju närmare dagen desto mera kantiga, stenar. Intet spår till skiktning förekommer. »*Ofvanpå* denna bädd *utan några iakttagne mellanliggande aflagringar* ser man en sandigare krosstensbädd af gul sand och gneisgrus med stora massor kantiga stenar. De båda gruslagren visa också en olika sammansättning i det, att det undre består till största delen af kambriska och siluriska bergarter, det öfre deremot nästan uteslutande af närmaste traktens gneis och granitarter.

---

[1]) Bidr. till kännedomen om Sv. Qv. Bildningar. 1868, sid. 51.

[2]) Om krosstensbäddar i Skedvi socken i Ö. af V. A. F. 1856.

I afhandlingen om Strökärr¹) skiljer v. Post mellan det undre och det öfre krosstenslagret. Han säger, att ytan af det förra är nästan horisontel och skarpt begränsad mot det öfre, att det bildas af en mörkt svartgrå, hård och fast massa, samt att stenarne deruti äro rundade och repade. Det öfre krosstenslagret delar han i två afdelningar, det hårda och det lösa. Det förra af dessa hade lagt sig »helt tvärt» utanpå ytan af den »fina hvitaktiga mosand», som täcker bottenlagrets yta, saknar nästan alldeles finare sand, synnerligen i de undre delarne, är hårdare, men kan icke alltid skarpt skiljas från det öfverliggande lösa lagret. Detta åter har mellanrummen fylda med en finare rostgul sand eller rostigt grus, hvilket stundom utgör hufvudmassan af detta lager. I båda finnas »rullstenar» och kantstötta stenar, synnerligen i det undre, samt äfven en mängd stora stenar, men icke det fina bergartsmjölet, som i den understa banken. Båda de öfre bäddarne ligga i oregelbundna, större och mindre linser, i hvilka man ser ränder af finare sand, »häntydande på skiktning, som dock saknas.»

I en uppsats¹) af C. W. Paijkull, år 1860, finna vi följande uttalande: »Slutligen få vi anmärka, att, ehuru krosstensgrusets massor i allmänhet *och, så vidt vi iakttagit det,* ej förete någon skiktning eller afsättning i lager, kan dock en sådan undantagsvis förekomma.» Att författaren härvid icke talat af egen erfarenhet, kan man sluta af hans (af mig understrukna) reservation. Han har sålunda troligen endast syftat på v. Posts iakttagelser i Skedvi socken.

Det var nämligen vid denna tid ej hvarken kändt eller antaget, att krossgruset i allmänhet utgjorde annat än en sammanhopad, helt och hållet olagrad, massa af sand, grus, sten och leraktiga delar.

I A. Erdmanns år 1857 utgifna »belysning af den geologiska kartan öfver Fyrisåns dalbäcken» anföres sålunda på sid. 6: »att krosstensbäddarne i sitt inre sakna alla tecken till hvarfvighet;» och på sid. 27: »under hvilka förhållanden som helst de än må uppträda, utmärka de sig allestädes genom sin full-

---

[1] I Ö. af V. A. F. för år 1862.

[2] Om de lösa jordlagren i en del af Mälaredalen.

komliga saknad af all skiktning och hvarfvighet och bestå allt igenom af en utan all ordning sammanförd massa af än gröfre än finare stundom ler- och mullblandadt grus och sand, med deruti mer och mindre ymnigt inneliggande större och mindre dels alldeles kantiga dels endast kantstötta eller obetydligt afnötta stenar, s. k. krosstenar».

Likaså säger TH. KJERULF år 1860:[1]) »Alt hvad jeg dog har seet leder til den Regel, at de ere uordentligt sammenhobede, Aur med Sand, Ler, smaa og store Sten om hinanden, uden Lagning;» och på ett annat ställe: »Ogsaa her viste sig den egentlige indre Banke fuldkommen ulaget bestaaende af Sand og Lergrus med enkelte iliggende svære Blokke» — — »kun overst i Randen af Banken var den omgivet med tynde Lag af fin Sand; og derover laa Dalens sedvanlige Ler.»

Det var väl egentligen v. POSTS andra ofvan nämnda afhandling om glacierlagren vid Strökärr, som genom sin detaljerade utredning vände uppmärksamheten åt detta håll. Också finner man redan 1863 i en och 1864 i två af de från *Sveriges Geologiska Undersökning* utlemnade kartebeskrifningar krossgrusets olika arter omnämnda, hvarvid dock torde böra anmärkas, att observationerna redan kunnat vara gjorda, när v. POST lemnade sitt meddelande.

I beskrifningen till bladet »Stockholm»[2]) läses sålunda på sid. 35: »oftast utgöres det af ett groft, rostigt, i allmänhet föga lerblandadt, grus med inbäddade skarpkantiga stenar, så hårdt sammanpackadt, att man har svårt att djupare nedtränga deri; någon gång och då vanligen på större djup, utgöres det af ett fint, stoftlikt, mycket lerigt sandlager, ofvanpå hvilket man någon gång kan få se det gröfre gruset hvila.»

Åfvenså läses på sid. 33 af beskrifningen till bladet »Säfstaholm»[3]) följande: »Ett eget slag af krosstensgruset är, hvad man kallat *Jökelgrus* (Glacialgrus), som skiljer sig från vanligt krosstensgrus genom det fasta sammanhang, som beståndsdelarne vunnit till följe af ett lerigt bindemedel, som dessutom här tillika är nagot kalkhaltigt.» — — — Här och der i massan finnas »rundslipade och repade stenar». »Ifrågavarande bildning ligger underst bland krosstensgruset». Det är endast genom jernvägsarbete på två ställen i V. Vingåkers socken blottadt.

---

[1]) TH. KJERULF och M. SARS. Iagttagelser over den postpliocene eller glaciale formation i en del af det sydlige Norge.

[2]) Sveriges Geologiska Undersökning. N. o. t. u. om bladet »Stockholm» af J. O. FRIES, A. H. WAHLQVIST och A. E. TÖRNEBOHM. 6. 1863.

[3]) S. G. U. N. o. t. u. om bl. Säfstaholm af ELIS SIDENBLADH. 9. 1864.

På sid. 23 af beskrifningen till bladet »Hellefors»[1]) nämnes, att af jernvägen genomskurna krosstenskullar ofvanifrån ända till 20 fots djup utgöras af vanligt kantigt grus, men deremot närmast berghällen bestå af fin något skiktad sand af än större och än mindre mägtighet med deri här och der inbäddade större och mindre stenar och block.

I beskrifningen till bladet »Malmköping»[2]) nämnes, att man ofta i en krossgrusbank kan »tydligt åtskilja ett öfre och ett undre lager, något olika till färg och beståndsdelar. I det undre är den fina grundmassan vanligen mera öfvervägande och de deri inneslutna stenarne färre och mindre.» På sid. 27 meddelas en afbildning af en år 1860 gjord jernvägsskärning NV. om Bursjön i Hyltinge socken, der under åkerlera och hvarfvig lera visade sig ett krossgruslager af större och mindre kantiga och kantstötta stenar, inbäddade i fin hvit, något lerig sand, hvarunder följde grof sand eller fint grus, lerfritt och tydligt skiktadt: finare och gröfre skiktad sand i slingrande lager, hvarunder åter kom en krossgrusbank, bestående af fin mjölig sand, något blandad med kantiga mindre stenar och hvilande på fasta berget.

I beskrifningen till bladet »Vårgarda»,[3]) meddelas på sid. 28: Vid större gräfningar kan man urskilja två olika lager. »Det undre, det egentliga glacialgruset, består af en oren sand med inneliggande enstaka mindre stenbitar», hårdt sammanpackad. Det öfre är lösare, mer eller mindre rostigt och innehåller en mängd inbäddade större och mindre stenbitar. »Stora stenblock, sa ytterst allmänna i det öfre gruset, saknas alldeles i det undre.» Äfven kalkhaltigt krosstensgrus förekommer såsom det undre lagret.

I beskrifningen till bladet »Ulricehamn»[4]) anföres: »Vi kunna särskilja trenne olika varieteter af krosstensgruset. Det understa är fint, nästan lerigt, saknar större stenar, är vanligen mörkgrått till färgen och mer eller mindre kalkhaltigt. Derpa hvilar ett gröfre skarpt grus, ljust till färgen och inneslutande en mängd större och mindre, dels rundade, dels kantiga stenar.» Detta grus är tvättadt och något skiktadt samt består af traktens och Falbygdens bergarter. »Den tredje och yngsta arten af krosstensgruset har en prononceradt rödbrun färg, består af en stoftfin grundmassa, hvari skarpkantiga stenar af olika storlek finnas inbäddade». Mest hornblendegneis och jerngneis.

---

[1]) S. G. U. N. o. t. u. om bl. »Hellefors» af O. F. KUGELBERG. 12. 1864.
[2]) S. G. U. N. o. t. u. om bl. »Malmköping» af A. E. TÖRNEBOHM. 17. 1865.
[3]) S. G. U. N. o. t. u. om bl. »Vårgårda» af J. O. FRIES. 20. 1866.
[4]) S. G. U. N. o. t. u. om bl. »Ulricehamn» af A. E. TÖRNEBOHM. 21. 1866.

I beskrifningen till kartbladet »Eriksberg»,[1]) nämnes på sid. 32: Det finnes här »åtminstone tvenne skarpt skilda lager inom ifrågavarande grus», hvilka redan 1862 beskrifvits af v. Post från den här liggande jernvägsskärningen V. invid Strökärren i Stora Malm.

I beskrifningen till bladet »Sämsholm»[2]) läses på sid. 28: »Af krosstensgruset kan man nästan öfverallt här urskilja tvenne tydligt skilda lager. Det undre utgöres af en fin lerig grå, någon gång i brunt stötande, sand med inneliggande mindre stenbitar, hvilka dock ej här förekomma till så stor mängd, som i det öfre lagret, som består af ett vida lösare, mer eller mindre rostigt grus. Isynnerhet inom nordöstra delen af kartområdet händer ofta nog, att detta öfre lager antingen helt och hållet försvinner eller blifver mindre mägtigt, så att det undre träder i dagen — — —». Det undre lagret visar sig i större delen af östra kartområdet kalkhaltigt och täckes vanligen af ett mer eller mindre mägtigt lager af kalkfritt krosstensgrus.

I beskrifningen till »Rånäs»,[3]) finner man, att ett kalkhaltigt krosstensgrus ligger underst, och det vanliga krosstensgruset derofvanpå. Det förra förefinnes sannolikt nästan öfverallt inom kartans område. Detta undre grus är dock icke på alla ställen lika; det liknar stundom vanligt rödt fältspatsgrus, men är i allmänhet blåaktigt grått. Det ligger stundom omedelbart under mergeln och glacialsanden. Det öfre gruset består vanligen af traktens bergarter, dock finnas stundom också smärre kalkstenar och sandstenar.

I beskrifningen till bladet »Borås»[4]) omnämnas tre olika slags krosstensgrus; det understa, fast sammanpackade gruset, i hvilket trapp, sandsten, alunskiffer och kalksten rikligen förekomma; ett mellanliggande, som vanligen i form af åsar eller kullar skjuter fram ur det öfversta, och som består af till det mesta mindre stenar, af hvilka flertalet äro rundade och nötta, stundom ordnade i olika lager af gröfre och smärre sten, sand och grus samt sträckande sig åt söder från en del höjder. Den tredje arten kallas i trakten »mjele» och består af fin och lös sandjord af gråbrun eller rödbrun färg med inblandade dels kantiga dels nötta stenar i olika myckenhet.

---

[1]) S. G. U. N. o. t. u. om bl. »Eriksberg» af David Hummel. 22. 1867.
[2]) S. G. U. N. o. t. u. om bl. »Sämsholm» af J. O. Fries. 25. 1867.
[3]) S. G. U. N. o. t. u. om bl. »Rånäs» af E. Sidenbladh. 27. 1868.
[4]) S. G. U. N. o. t. u. om bl. »Borås» af M. Stolpe. 28. 1868.

I beskrifningen till bladet »Leufsta»,[1]) läses å sidan 32: Krosstensgruset är här af två slag, kalkhaltigt och ej kalkhaltigt. Det förra är det underliggande och kallas med anledning af sin hvita eller hvitgrå färg »hvitmo»; det går sällan i dagen, utan täckes vanligtvis af ett lager ej kalkhaltigt krosstensgrus, som i norr och öster blott är en eller två fot mägtigt, men längre mot vester tilltager, »under det att på samma gång den skarpa begränsningen, som emot norr och öster finnes emellan hvitmon och detta grus, aftager.»

Mellan dessa båda grusaflagringar träffas på många ställen »ett mindre, sällan mer än en half fot mägtigt, lager af tydlig *hvarfvig mergel*, men som icke synes hafva stor ytutsträckning på hvarje ställe».

Här bifogas en not af A. Erdmann: »Huruvida det öfre krossgruslagret är att anse såsom från isflottor utstjelpta aflagringar under den tid, då mergelns afsättning försiggick, eller såsom en senare tidsbildning, uppkommen sedan mergellagren blifvit upplyftade och torrlagda, samt under verkningarne af en ny istid (eller åtminstone under ett nytt skifte af istiden), är en fråga, på hvilken ett afgörande svar ännu icke kan gifvas. Hittills framstår nemligen ett sådant glaciallerans öfverlagrande af krosstensgrus såsom ett enstaka faktum, hvilket mig veterligen ännu icke annorstädes här i landet blifvit observeradt eller bekantgjordt.»

Äfven i den samma år offentliggjorda, af samme geolog författade, beskrifningen till det bredvid liggande bladet »Eggegrund»[2]) finner man de båda grusarterna omnämnda och framställes den åsigten, att det kalkhaltiga, underliggande, äldsta gruset »här blifvit aflagradt af de förromnämnda i NNV.-SSO.-lig rigtning framgående jökelisarne, hvarefter det i ytan liggande, ej kalkhaltiga gruset aflemnades af de yngre i N.-S. à NNO.- SSV.-lig rigtning framskridande».

---

[1]) S. G. U. N. o. t. u. om bl. »Leufsta» af A. H. Wahlqvist. 29. 1868.
[2]) S. G. U. N. o. t. u. om bl. »Eggegrund» af A. H. Wahlqvist. 30. 1868.

Äfven de tunna mellanliggande mergellagren omnämnas såsom här iakttagne.

Dessutom får man den beskrifningen: »Å fastlandet är det kalkhaltiga krosstensgruset ganska fint söndermalet, något lerigt samt mera fritt från inblandade stenar. Det öfverliggande kalkfria är deremot vida mer stenigt och groft, och man igenkänner här spillror af gneis- och granitvarieteter, som utgöra nejdens vanliga bergarter.»

Äfven på öarne, der egentligen intet grus, utan endast större och mindre sten finnes, kan man iakttaga samma lagringsförhållande, kalkstenarne underst och ofvanpå dem en till två fot dylika stenar, men af andra bergarter med blott några få kalkstenar.

Vid denna tid (1868) utgafs A. Erdmanns »Sveriges Qvartära Bildningar», i hvilken bok vi finna en sammanfattad framställning af allt, som dittills förekommit vid landets geologiska undersökning genom den för ändamålet inrättade byrån, men då några egentliga beskrifningar af förhållandena på olika enskilda lokaler deri ej meddelas, har jag hellre anfört hans medarbetares uppgifter, såsom lemnande en klarare och, så att säga, mera personlig inblick.

I beskrifningen till »Örbyhus»[1]) anföres sid. 16, att det kalkhaltiga krossgruset här blott förekommer på få ställen. En lagerföljd från ett grustag nordost från Tegelsmora kyrka meddelas:

vanligt krosstensgrus	7,0 fot,
kalkhaltigt d:o	0,6 »
grof och ren sand	0,3 »

kalkhaltigt krosstensgrus till obestämdt djup.

I beskrifningen till bladet »Svenljunga»[2]) säges, att krossgruset närmast ytan består af en stoftfin grundmassa af rostigt brunfärgadt utseende med en mängd olikartade, skarpkantiga stenar, mest af ortens bergarter hornblendegneis och jerngneis. Under detta hvilar ett annat lager, mot hvilket gränsen ofta är ganska skarp, men stundom också otydlig. Det är ett skarpkantigt, mer och mindre groft grus med större och mindre stenar dels kantiga dels rundade. Det är till färgen ljusare, grått eller blågrått. Stenarne aftaga i denna grusart mot djupet såväl i antal som storlek, så att gruset närmast berghällen blir stenfritt samt lerigt och stoftfint. I detta grus träffas stundom fragmenter af bergarter, liknande Falköpingstraktens.

---

[1]) S. G. U. N. o. t. u. om bl. »Örbyhus» af M. Stolpe. 32. 1869.

[2]) S. G. U. N. o. t. u. om bl. »Svenljunga» af V. Karlsson. 33. 1870.

I beskrifningen till bladet »Åmål»[1]) finnes omnämndt, att man på ställen, der krossgrusbankarnes inre kan iakttagas, ej sällan ser två tydligt skilda lager, af hvilka det undre är ljusare och gröfre samt stundom företer en oredig skiktning, det öfre deremot är mera rödbrunt, finare och fullkomligt oskiktadt.

I beskrifningen till bladet »Viskafors»[2]) anföres, att krossgrusbankarna, der man får tillfälle att närmare granska dem, visa sig bestå af tvänne, ofta nog trenne, olika lager. Underst en ofta stoftfin lerig sand med enstaka mindre stenbitar, hårdt sammanpackad och sammansintrad. Stenarne äro talrikare uppåt, men försvinna nästan alldeles mot djupet. Ofvanpå detta träffas stundom, men långt ifrån alltid, ett gröfre, skarpt grus, stundom med tydlig skiktning mellan olika groft och rent grus, inneslutande en stor mängd större och mindre dels afrundade dels skarpkantiga stenbitar. »Den finare sanden tyckes vara ursköljd af vatten.» »Det är i detta lager, som de s. k. *jökelstenarne*, eller sådana, som genom nötning mot klipphällen eller mot hvarandra erhållit repor på sidorna, hufvudsakligen anträffas.» Öfverst hvilar merändels ett lager af fint, löst, mer eller mindre rostfärgadt grus med massor af inbäddade, alltid skarpkantiga stenflisor, och i hvilket äfven större flyttblock talrikt förekomma. Det understa är det mägtigaste (iakttaget mer än 16 fot), det öfversta sällan mer än 3—6 fot. Hvad det mellersta beträffar, förekommer det än såsom ett några tum till flera fot mägtigt lager mellan de båda andra än såsom en egen liten kulle eller långsträckt ås, framträdande ur de omgifvande krossgrusfälten.

I beskrifningen till bladet »Salsta»[3]) finner man det förr omnämnda kalkhaltiga gruset i östra Upland omtaladt såsom iakttaget på flera ställen, hvarjemte bifogas nedanstående lagerföljd, erhållen under en brunnsgräfning vid Brunna i Lena socken, men endast *meddelad* författaren, hvarför bestämningarne icke torde kunna få med säkerhet anses fullt likartade med de här i allmänhet förekommande:

---

[1]) S. G. U. N. o. t. u. om bl. »Åmål» af A. E. TÖRNEBOHM. 34. 1870.
[2]) S. G. U. N. o. t. u. om bl. »Viskafors» af J. O. FRIES. 41. 1870.
[3]) S. G. U. N. o. t. u. om bl. »Salsta» af A. L. TH. PETTERSSON. 43. 1871.

Glaciallera	4,0	fot.
Fin sand	1,0	»
Kalkhaltigt grus, fint	3,0	»
Groft grus (temligen rent, späckadt med hufvudsakligen äggstora stenar)	12,0	»
Fin sand, ren	2,0	»
Kalkhaltig sand	6,0	»
Fasta berghällen	—	»

Af alla dessa här anförda fakta skall man finna, att krosstensgruset allmänt består af flera olika bankar (i öfverensstämmelse med, hvad v. Post redan 1856 uppgaf från Skedvi) och att detta förhållande visat sig i Östergötland och Södermanland, i Upland, Vestergötland och på Dalsland, hvartill enligt författarens erfarenhet kan läggas Nerike och Vestmanland samt enligt A. Erdmann[1]) äfven Dalarne. Sålunda hafva vi allmänt inom mellersta Sverige, underst bottengrus samt derofvanpå yngre krosstensgrus.

Bottengruset utmärker sig genom ett större sammanhang, stundom öfvergående till en stor fasthet och hårdhet, innehåller både rundade och kantiga stenar, till en del af bergarter, som åtminstone numera ej finnas i den närmaste omgifningen, har ofta grå eller gråblå färg, är stundom så söndermalet, isynnerhet närmast berghällen, att det liknar en krossgruslera, visar aldrig skiktning, bildar sammanhängande bankar, temligen jemna till sin öfre yta, samt är oftast den mägtigaste delen af krossgrusbildningen.[2])

Krosstensgruset — det yngre — visar vanligen ett mindre fast sammanhang, innehåller nästan endast kantiga stenar, är ofta synnerligen rikt på sand och fint grus, är vanligen till färgen gult eller brunt, har sällan stor mägtighet, förekommer mest såsom större eller mindre oregelbundet formade linser, kullar eller åsar, hvilka ej öfverallt täcka de undre lagren, innehåller ej sällan, i sin massa inbäddade eller på sin yta hvilande, stora block och stenar, samt består till sitt hufvudsakliga innehåll af de bergarter, som nu finnas i trakten.

---

[1]) Sv. Qv. Bildningar. 1868.

[2]) Under detta slags grus är i här ifrågavarande del af Sverige aldrig något löst jordlager med säkerhet iakttaget. Den ofvannämnda brunnsgräfningen vid Brunna i Upland visar visserligen underst två lager, som benämnas sand, men huruvida det understa kalkhaltiga lagret i sjelfva verket är annat än fint söndermalet krossgrus, eller om under detta lager på sidan om den anträffade berghällen andra »lösa» jordlager finnas, torde tillsvidare få anses oafgjordt.

Mellan dessa båda krossgrusarter finner man ej sällan, i vissa trakter af vårt land, *en tredje bädd*, som visar väsentliga olikheter med båda de nyssnämnda, och hvilken dessutom ofta framträder ås- eller ryggformigt genom det öfre krosstensgruset. Detta slags grus innehåller såväl rundade som skarpkantiga stenar, visar spår af urtvättning genom rinnande vatten, i det de finaste partiklarne ofta äro bortsköljda (måste dock väl skiljas från det s. k. »svallgruset»), är stundom i någon mån skiktadt, samt innehåller i allmänhet en rikedom af repade stenar. Sådant skiktadt grus är, efter hvad förut blifvit nämndt, träffadt hufvudsakligen i Vestergötland och på Dalsland, men äfven i Stockholmstrakten samt i Nerike, och synes stå i ett visst förhållande till höjder och bergryggar, vid hvilkas södra sida M. STOLPE iakttagit det.[1]

Sannolikt är det en dylik bildning, som A. G. NATHORST,[2] iakttagit förliden sommar vid L. Åby, ej långt från Norrköping. Denna åslika bildning, säger N., »är en i vatten aflastad sidomorän från en glacier, som skjutit ut i hafvet.» — Äfven jag har kommit till den åsigten, att denna ås utgör en del af en sidomorän, men inser icke nödvändigheten af, att den blifvit aflastad i hafvet från den dit nedskjutande glacieren. Det kan vara en möjlighet, att den blifvit sålunda bildad, och särskildt torde denna möjlighet kunna antagas derför, att åsen ligger så nära hafvet, men den torde lika väl kunna vara bildad på fast land. Om nämligen en glacier skrider fram ur en dal ut på en öppen mark, synes det vara väl antagligt, att de hittills medförda stenarne och blocken, som bilda sidomoränen (och som framförts dels på isen nära dalväggen dels också mellan dessa) nu aflastas vid glacierens sidor invid dalens mynning och sålunda efter hand här bilda en ås af skiktadt grus med dels repade dels kantiga stenar och block, men utan slam och fin sand.[3]

På dylikt sätt torde de ifrågavarande bildningarne i Westergötland möjligen kunna förklaras, ehuru jag ej haft tillfälle att se dem i naturen och således ej af egen erfarenhet kan döma derom.[1])

---

[1] Se förut citerade beskrifning till bl. »Borås».

[2] Om en åsbildning vid Lilla Åby i Östergötland. G. F. F. för 1873, sid. 248.

[3] Att, der sidomoräner förefinnas på en glacier, dessa ligga på förutnämda sätt, är väl kändt och visar sig äfven af de spår, de efterlemnat på dalväggarne, hvilka ofta äro lika väl slipade och refflade som dalbotnen. Ett vackert exempel härpå hade jag förliden sommar tillfälle att få se i en trång sprickdal genom höjden S. om Halsberg, 1/4 mil S. om stationen, invid Halsberg—Motala—Mjölby jernväg.

Vi hafva sålunda funnit lemningar af bottenmoräner — bottengruset, ändmoräner — dels verkliga ryggformiga ändmoräner dels det s. k. yngre krosstensgruset, af isen framskjutet eller aflastadt under dess oscillerande rörelser fram och tillbaka, hvilket äfven torde böra anses omfatta det under form af midtmoräner o. d. på isens yta framförda och vid dess afsmältning qvarlemnade materialet — dels slutligen af sidomoräner — de sistnämnda skiktade, ofta åsformiga, grusmassorna.

Att dessa olika bäddar stundom visa en skarp gräns mot hvarandra stundom åter bilda en mer eller mindre tydlig öfvergång, torde väl bero på lokala förhållanden vid deras aflagring samt på isens vexlingar, vid hvilka den framskjutande ismassan, i det den våldsamt trycker ändmoränen framåt förorsakar, att den på en sträcka rubbar bottengrusets underliggande jemna yta och förenar sig dermed, under det längre bort allt bibehåller sig oförändradt.

Krossgruset uppträder likväl ganska ofta under ännu en annan form, såsom s. k. svallgrus, men då detta är en hufvudsakligen genom vågsvall förorsakad omarbetning af en del af krossgruset, hvilken försiggått under en senare tid, lemna vi den här åsido.

Till bildningssättet, men sannolikt icke till bildningstiden, betydligt skildt från krossgruset är det s. k. rullstensgruset, hvars tillkomst för närvarande af olika forskare förklaras pa fullkomligt olika sätt. Jag anser mig dock nu icke böra befatta mig dermed, då detta är en sak, som väl kräfver sin särskilda utredning, och då den icke har någon egentlig inverkan på mitt här föresatta mål — att visa åldersskilnaden mellan krossgrusets olika bäddar.

I detta afseende är deremot glacialleran (A. ERDMANN) af synnerlig vigt och betydelse.

Redan i några af de förut lemnade utdragen finna vi, att mellan de två hufvudafdelningarne af krosstensgruset — bottengruset och det yngre krosstensgruset — skiktade aflagringar af sand och lera blifvit träffade. Sålunda hade v. POST redan 1862 vid Strökärr funnit en »fin hvitaktig mosand» på bottenbäddens yta samt ränder af fin sand här och der såväl inuti bottenbädden som i de öfre bäddarne.

---

[1]) Jfr O. TORELL, Bref om Island i Ö. af V. A. F. 1857.

Vidare finner man uppgifvet af A. E. TÖRNEBOHM[1]) år 1865 om ett 1860 gjort fynd i Hyltinge socken, der lager af skiktadt grus och sand träffas mellan krossgrusbankar. Det hela är dock icke fullt tydligt framstäldt, utan bär spår af en tvekan om rätta tolkningen, som år 1860 var lätt förklarlig och ännu år 1865 icke genom vidare fynd i samma riktning erhållit ytterligare belysning.

Deremot lemnar A. H. WAHLQVIST år 1868 bestämda uppgifter[2]) om fynd af hvarfvig lera mellan krossgrusets bankar. Dessa lerlager voro dock till mägtighet obetydliga — omkring en half fot — och till utbredning små; men de voro talrika, de voro anträffade på många ställen, det var en tydlig regel, att de förefunnos mellan det undre kalkhaltiga och det öfre kalkfria gruset; och det kunde sålunda icke förnekas, att hvarfviga mergeln redan börjat bildas, innan en del krossgrusbankar ännu kommit på sin plats. Att detta fynd verkade en viss rubbning i de hittills uppstälda teorierna för de lösa jordarternas bildning, visar sig alldeles tydligt af de ofvan anförda ord, med hvilka A. ERDMANN i en not beledsagar berättelsen härom, och hvilka ord äfven finnas i det samma år utgifna arbetet om »Sveriges qvartära Bildningar». Att A. ERDMANN sålunda ansåg v. POST's »fina hvitaktiga mosand» och andra ränder af finare sand såsom icke jemförliga med de skiktade glaciala sand- och lerbildningarne, är tydligt, och dessa förstnämnde äro väl ej heller att förklara på annat sätt än såsom bildningar af rinnande vatten emellan glacieren och bottenmoränen samt såsom ursköljningar och sprickfyllningar i krossgruset, såsom de ocksa förut blifvit betraktade. Hvad deremot beträffar TÖRNEBOHMS uppgift från 1860—65, kan det bero på förbiseende, att den icke blifvit omnämnd; men det kan också — och kanske med större sannolikhet — antagas att, dels den förut omnämnda osäkerheten i afseende på denna iakttagelse, dels ock svårigheten att parallelisera dessa sand- och gruslager med andra kända, förorsakat, att förhållandet ej ansetts med skäl kunna anföras i ofvannämnde arbete.

Sedan denna tid finner man år 1869 angifvet af M. STOLPE[3]) fyndet i närheten af Tegelsmora kyrka i Upland af ett 3 tums sandlager i krossgruset, hvilket lager dock snarare synes ligga inuti bottenbädden, än utgöra en mellanlänk mellan de äldre och yngre krossgruslagren, och således närmast motsvara v. Post's ofvan omtalade »sandränder»; samt år 1871[1]) den omnämnda brunnsgräfningen vid Brunna i Upland. Af denna sistnämnda framgår med temligen stor säkerhet, att sand der förekommer till ej obetydlig mägtighet under en 12—15 fots krossgrusbank, men för öfrigt är denna uppgift ej fullt användbar, såsom förut nämndes.

---

[1]) S. G. U. N. o. t, u. om bl. »Malmköping». 17.

[2]) S. G. U. N. o. t. u. om bl. »Leufsta» och »Eggegrund». 29. 30.

[3]) S. G. U. N. o. t. u. om bl. »Örbyhus». 32. 1869.

Att dessa förhållanden dock icke äro så enstaka, som förut antagits, derpå har jag i sommar erhållit flere bestämda bevis, hvilka jag längre fram skall omnämna i sammanhang med några iakttagelser öfver de glaciala bildningarne i allmänhet, sedan jag förut anfört, hvad hittills är kändt om de till glacialperioden i mellersta Sverige hörande sand- och leraflagringarnes inbördes förhållande.

A. Erdmann yttrar sig i sitt flere gånger omnämnda större arbete[2]) om dessa: att han för bildningen i dess helhet — hvarfvig lera och hvarfvig mergel samt glacialsand och glacialt skalgrus — vill föreslå namnet *glaciallera*, att han anser hvarfvigheten ensam för sig vara tillräcklig att bestämma ett lerlagers relativa ålder, hvarför hvarfviga leran kan »anses bilda en framstående geologisk horisont bland qvartärtidens aflagringar;» att glacialleran är yngre än krossgrusbäddarne och rullstensåsarne; att stenar och block samt mindre aflagringar af krosstensgrus tillfördes och afstjelptes af simmande isflottor under glaciallerans bildning; att denna lera inom olika trakter af Sverige uppnår en olika stor absolut höjd, som uppgår till öfver 1000 fot i somliga trakter, till 100 eller 50 i andra, men i medeltal i den här afsedda delen af landet till 500—550 fots höjd; att glacialsand förekommer på de högre nivåerna såsom eqvivalentbildning, motsvarande glacialleran lägre ned, och till sin bildning beroende på andra slags bergarter, som ej lemnade material till lera; att denna sand också på några lägre liggande trakter ses lagervexla med glacialleran och »äfven stundom ersätta densamma för någon mindre vidd»; samt att hvarfviga mergeln, der den finnes tillsammans med den hvarfviga leran, städse bildar den undre bädden, aldrig tvärtom.

---

[1]) S. G. U. N. o. t. u. om bl. »Salsta» af A. L. Th. Pettersson. 43.

[2]) Sv. Qv. Bildningar. 1868.

Då jag i några fall ej kommit till alldeles samma resultat, som de ofvan citerade, har jag ytterligare genomgått de från geologiska byrån utgifna bladbeskrifningarne och i dessa funnit följande upplysningar i här ifrågavarande sak.

År 1862:[1])

»Utom de fina sandskikt, som ofta genomdraga den hvarfviga leran, anträffas här mångenstädes under denna lera ett ända till 7—8 fot mägtigt lager af vanligen fin sand, hvilken ej får hänföras till krosstensgruset, utan måste betraktas såsom tillhörande antingen en utbredning af rullstensåsarne, der sådana finnas i granskapet, eller ock i motsatt fall den hvarfviga leran sjelf, emedan denna sand också är hvarfvig, hvilket betingas af dels olika korn och dels olika färger hos sanden.»

Samma år:[2]) Hvarfviga leran ligger ofvanpå hvarfviga mergeln; ju mägtigare den förra är, desto kalkfattigare är den senare. Denna aflagring »hvilar antingen omedelbart på krosstensgruset eller ock på en fin, hvit, i öfversta lagret något lerblandad, men sedan fullkomligt ren sand, stundom flera fot mägtig.»

År 1863:[3]) »Under lermergeln träffas vanligen på 15—20 fots djup en mycket kalkrik sandmergel, ofta utan tecken till inblandad lera. Den är dock tydligt skiktad.»

Följande året:[4]) »Af denna lerart träffar man, isynnerhet på ställen, der leran eger större mägtighet, trenne olika varieteter. Den understa och följaktligen den äldsta består af vexlande lager af en fin gråblå lera och fin lerfri, nästan hvit sand. Denna varietet är den kalkrikaste och sandskikterna deri fullt ut lika rika derpå, som lerlagren. Den mellersta varieteten är vanliga lermergeln och den öfversta den hvarfviga kalkfria leran.» Sandmergeln »har aldrig blifvit träffad der, hvarest hvarfviga lerans hela mägtighet är mindre betydlig. Öfvergången mellan sandmergeln och lermergeln sker än ganska hastigt än åter mera långsamt; vanligen möter vid dess början ett sandskikt af vid pass 0,5 tums mägtighet, så ett tunnt lerskikt, hvarefter sandskikterne blifva allt mägtigare, och lerskikterne allt tunnare, till dess slutligen nästan endast sand, blott på enstaka punkter genomdragen af ett fint lerskikt, finnes. Ganska sällsynt är, att omedelbart efter mergeln en sådan nästan lerfri sandmergel vidtager.»

---

[1]) S. G. U. N. o. t. u. om bl. »Arboga» af E. SIDENBLADH. 2.

[2]) S. G. U. N. o. t. u. om bl. »Södertelge» af A. E. TÖRNEBOHM. 4.

[3]) S. G. U. N. o. t. u. om bl. »Stockholm» af J. O. FRIES, A. H. WAHLQVIST och A. E. TÖRNEBOHM. 6.

[4]) S. G. U. N. o. t. u. om bl. »Ängsö» af J. O. FRIES och V. KARLSSON. 10.

År 1865:[1]) »Hvarfviga leran har öfverallt en utmärkt tydlig skiktning, särdeles som de små, 1 à 5 linier tjocka, lagren oftast äro skilda genom tunna sandlameller, så att leran vid torkning sönderfaller i skifvor. De understa, närmast krosstensgruset liggande lagren äro ofta mycket sandiga, och ej sällan träffas närmast under den hvarfviga leran ett lager af tydligt skiktad gröfre eller finare sand, hvilket sannolikt bör anses såsom den understa länken af denna aflagring.»

År 1867:[2]) »Någon egentlig hvarfvig mergel finnes här icke, men dess rum intages af en bildning, som dock måste dit hänföras. Detta är en fin, hvit, något lerig sand, med en obetydlig halt af kolsyrad kalk och talkjord». — Strax derefter: »Utan tvifvel finnes en öfverensstämmelse både i ålder och bildningsorsaker mellan denna kalkhaltiga sand och hvarfviga mergeln, fastän lokala förhållanden verkat till frammanande af stora olikheter så i fysiskt, som kemiskt hänseende. Man kan sluta härtill från det likartade i lägringsförhållandet. Sålunda träffas denna kalkhaltiga sand alltid *under* hvarfviga leran, hvilket utvisar en något tidigare afsättning. Dertill kommer den stundom företedda vexellägringen mellan sandens *yngre* del och hvarfviga lerans *äldre*. Dessa omständigheter visa fullkomlig öfverensstämmelse med det hos hvarfviga mergeln rådande förhållandet, äfven om allt afseende på den obetydliga halten af karbonater utelemnas. Sandens utbredning är likväl ej på långt när så stor som hvarfviga lerans. Endast i djupare sänken — — — har den anträffats; då vanligen med en mägtighet af ett par fot, men stundom, såsom vid Yngaren, uppnående 14 fot.»

Vidare samma år:[3]) Under den hvarfviga leran träffas en ren, vackert aflagrad sand. »Många bland sådana sandaflagringar under hvarfviga leran äro troligen att anse som blott första länken af denna lera, och äro derför icke att hänföra till krosstensgruset;» samt »hvarfviga leran, som i lågländare och mera öppna trakter har befunnits uppnå en mäktighet af 20—30 fot, upptager i nedre lagren än tunnare, än tjockare sandskikter och blir då hårdare, under det den öfre delen deraf med gråblå färg visar sig lös och slipprig. Då nu sandskikterna tilltaga i mäktighet allt mera mot djupet på samma gång som lerhvarfven förtunnas, försvinna dessa senare slutligen så småningom, och man har då såsom hvarfviga lerans understa länk blott skiktade sandlager, hvarunder krosstensgruset är att söka. Hit hör derför troligen också något af den sand» — som nyss här ofvan omnämndes — »men att uppdraga någon bestämd gräns häremellan och krosstensgruset är väl knappast möjligt.»

---

[1]) S. G. U. N. o. t. u. om bl. »Malmköping» af A. E. Törnebohm. 17.

[2]) S. G. U. N. o. t. u. om bl. »Eriksberg» af D. Hummel. 22.

[3]) S. G. U. N. o. t. u. om bl. »Tärna» af E. Sidenbladh. 24.

År 1868:[1]) »I geologiskt afseende äro de (hvarfvig lera och hvarfvig mergel) hvarandras eqvivalenter, dock så, att hvarfviga leran är den öfversta och yngsta länken af bildningen.»

»Invid och i närheten af Badelundaåsen träffas en annan eqvivalent till hvarfviga leran och mergeln. Denna består i en mycket fin, något lerblandad sand, som icke genomsläpper vatten, och som, torkad, är ganska fast och sammanhängande. Stundom ligga deri enstaka tunna lager af hvarfvig lera.» »Dess mäktighet är ofta mycket betydlig och uppgår i trakten V. om Sätra brunn till 15—20 fot, såsom man vid brunnsgräfningar derstädes erfarit. Först då man kommit genom denna s. k. glacialsand och ned till något gröfre lerfri, får man vatten. Äfven längre norrut i V. Fernebo socken har denna sand ganska stor mägtighet.»

Samma år:[2]) »Mot djupet tyckes sandskikterna (i den hvarfviga mergeln) vanligen. der de förekomma, tilltaga både i mängd och mäktighet, tills man aldra nederst får blott en skiktad sand, hvilken man kan anse antingen som en länk i mergeln eller som en sjelfständig bildning, kalkhaltig glacialsand, men att då skilja denna från det kalkhaltiga krossgruset, är ingalunda någon lätt sak, t. ex. vid Österängby i Fasta Visnarne, der under åkerlera och hvarfvig lera medelst borren genomgicks, med tillsammanlagdt 8 fots mäktighet, först en rödaktig och derinunder en blågrå, kalkhaltig sand, tillika något lerig.»

Derefter följa uppgifter om hvarfvig lera, mellanlagrande den hvarfviga mergelns skikter, och om hvarfvig mergel, ingående såsom ett underordnadt lager i hvarfvig lera.

Då man finner alla dessa uppgifter om fynd, gjorda, innan »Sveriges qvartära Bildningar» utkom, kan man se, att det icke var brist på kännedom om förhållandet, som föranledde professor **Erdmann** att tilldela glacialsanden en sådan helt och hållet underordnad roll i förhållande till den hvarfviga leran och hvarfviga mergeln.

---

[1]) S. G. U. N. o. t. u. om bl. »Sala» af O. Gumælius. 26.

[2]) S. G. U. N. o. t. u. om bl. »Rånäs» af E. Sidenbladh. 27.

Äfven i några af de sedan utgifna bladbeskrifningarne finner man åtskilligt, som i detta afseende är värdt att taga vara på.

Sålunda år 1869:[1]) »Stundom inträffar, att sand äfven deltager i vexlingen mellan mergelränderna» — — — »Vid borrning mellan Dragby och Högsta gästgifvaregård, der mergeln ligger i dagen, visade sig, att denna *hvarfviga mergel* med sandskikt vid 8—10 fots djup småningom blifvit så rik på sand, att ett omvändt förhållande mellan mergel och sand inträdde, i det den senare utgjorde hufvudmassan och hvarfviga mergeln endast tunna ränder. Detta fortfor ytterligare 10 fot ned och derutöfver. Alltigenom var äfven sanden kalkhaltig.»

År 1870:[2]) »Hvarfviga mergeln utgör vanligen de undre lagren af hvarfviga leran. Det händer dock, såsom på flere ställen uppmärksammats, att under densamma åter mötes kalkfri lera, och att denna vexling några gånger kan upprepas.» Längre ned läses: »Öfverst möter vanligen ett 3—10 fot mägtigt lager af sandig kalkfri lera, derunder en rödgrå mergel, hvari ej sällan finnas inbäddade kantiga gneisstycken, och hvars mägtighet mycket varierar, slutligen en blågrå hvarfvig mergel, ju djupare man kommer, desto mörkare. Längre ned sträcka sig ej de flesta grafvarne; der man trängt djupare ned, ser man denna blågrå mergel hvila, än på blågrå kalkhaltig sand, än på vanligt kalkfritt krosstensgrus (bottengrus). I stora Dala mergelgraf i Berghems socken invid stora vägen sågs nedanstående lagerföljd:

Matjord	2 fot,
Hvarfvig lera med gneisstycken	2 »
Rödgrå, hvarfvig mergel med do	7 »
Blågrå, hvarfvig mergel, snäckförande	8 »
Blågrå, kalkhaltig sand	1 à 2 »
Berg	

Äfven år 1873[3]) finna vi: »Stundom är denna lera särdeles sandhaltig och öfvergår på djupet till nästan ren sand, *glacialsand.*»

---

[1]) S. G. U. N. o. t. u. om bl. »Upsala» af M. **Stolpe.** 31.

[2]) S. G. U. N. o. t. u. om bl. »Viskafors» af J. O. **Fries.** 41.

[3]) S. G. U. Beskr. t. kartbl. »Riddarhyttan» af V. **Karlsson.** 46.

Vi hafva sålunda talrika exempel, isynnerhet från Mälareprovinserna, men äfven från Westergötland, på glacialsandens förekomst såsom egen sjelfständig och ganska mägtig bildning, äldre än glacialleran på de ställen, der båda förekomma tillsammans, men uppåt vanligtvis öfvergående till denna lera medels vexellagring. Dervid har jag dock icke tagit i betraktande den sandbildning, som på många håll visar sig nära förbunden med rullstensåsarne, der man icke med samma bestämdhet kunnat uppvisa dess ålder i förhållande till den hvarfviga leran. På åtskilliga håll har man visserligen sett en fin skiktad sand utgöra rullstensåsarnes inre och nedre del, men det kan dock icke med visshet afgöras, att denna sand motsvarar den förut omtalade s. k. glacialsanden.

Sedan jag nu anfört det förut kända, vill jag omnämna några af mig sedda och aftecknade profiler, hvilka just föranledt denna uppsats.

Redan förlidet år meddelade jag i härvarande Geologiska Förening den under 1872 års sommar af mig iakttagna »profil genom de lösa jordlagren vid södra ändan af sjön Möckeln i Karlskoga socken af Örebro län,» som härhos finnes bifogad (fig. 1). Den visar ofvanifrån nedåt

Myll och stenblandad sand,
Köttröd hvarfvig lera } i vexling,
Otydligt skiktad sand }
Sand med tunna lerhvarf,
Krosstensgrus.

Den förstnämnda torde väl vara A. Erdmanns »mosand»; den andra och tredje hans »glaciallera» och »glacialsand»; möjligen kan den fjerde kallas och anses såsom en äldre afdelning af glacialsanden, som bibehållit sig oförändrad, under det de två ofvanliggande jordarterna blifvit genom ett från sidan verkande tryck hoppressade i den ställning, de nu förete, från att hafva varit utbildade såsom verkliga lager, hvarefter de tydligen till en del blifvit på ytan denuderade, innan mosanden lagt sig derofvanpå. Krossgrusbanken underst synes hafva erhållit sin form genom ursköljning och bortsvämning, då man icke kan antaga att den uppkommit genom hoppressning, åtminstone icke efter den älsta skiktade sandens aflagring.

Samma sommar såg jag äfven ett större grustag öster om sjön Möckeln vid den der framgående jernvägen. Der var undre delen af en ganska hög och brant sluttning öppnad på en längdutsträckning af mera än 100 fot och till en höjd af ända till 20 fot. Skärningen visade (fig. 2) öfverst en mylldblandad sand, derunder ett föga tydligt skiktadt grus af vexlande groflek, som till venster gick ned till grustagets botten, men till höger öfvergick i en oredig massa af i allmänhet ej mera än hufvudstora stenar, de flesta rundade till runda, men äfven några kantiga. Skikterne i det finare gruset öfvergå i det gröfre, men blifva der otydliga, sannolikt beroende på materialets beskaffenhet. Några ganska stora block funnos inneslutne i det finare gruset, på sätt, som af teckningen synes. Huruvida denna bildning kan bevisas vara en sidomorän, är jag icke i tillfälle att med bestämdhet afgöra, men temligen säkert är, att den icke hör till rullstensgruset och ännu mindre till svallgruset.

Äfven under den sist förflutna sommaren 1873 har jag haft tillfälle att vid några större jordskaktningar dels vid Klacka grufvor i Nora socken, dels vid Torrvarpssund i Grythytte socken, samt på ett par andra ställen i Örebro län, få se och afrita åtskilliga profiler, hvilka äro särdeles upplysande: De meddelas här såsom figg. 3—11, hvarjemte fig. 13 utgör en med tillhjelp af fig. 4—6 konstruerad profil genom Dalgrufvan, och torde jag få lemna följande förklaringar.

Figg. 3—6 äro afbildningar, tagne vid Klacka grufvor. Dessa ligga i ett vid pass 300 fot högt öfver den närliggande Fåsjön — eller 600 fot öfver hafvet — sig höjande berg, som åt sydost stupar mycket brant mot den dernedanför mellan Belgsjön och Fåsjön framgående s. k. Oxhyttedalen. Från denna dal har man för lång tid sedan gått med den s. k. Konungastollen in i Klackabergets malmfält. Af för mig okänd anledning öfvergafs detta arbete, men har nu åter upptagits med den förändring i planen, att man i stället för att bygga sig in genom de lösa jordlagren, som täckte bergets sida, beslöt att skakta bort dessa, hvilket blef ett ganska drygt arbete, emedan de sträcka sig mer än 100 fot i höjd. Härifrån är fig. 3 hemtad. Denna profil var, då jag besökte platsen, ej tillgänglig på synnerligen nära håll, emedan arbetarne just voro sysselsatte med väggens nedtagande. Måtten äro derför endast efter uppskattning bestämda, men böra dock vara temligen tillförlitliga. I denna bild ser man ofvanifrån nedåt:

Krosstensgrus (med kantiga stenar och block),
d:o (med rundade och kantiga stenar och block),

Sand, rödgul, fin, skiktad, fast (med ett mindre lager af något gröfre sand),

Berg.

Här ligga sålunda två slags krossgrus ofvanpå glacialsanden. Ett öfre mägtigare med kantiga stenar och block delvis af åtskilliga kubikfots storlek; ett undre, från det öfre och från sanden tydligt skildt, äfven detta med ganska stora stenar, af hvilka somliga äro kantiga, somliga rundade till nästan runda. Om de varit eller voro repade, var ej möjligt att iakttaga, då endast få kunde åtkommas, och dessa voro ganska vitrade på ytan. Man skulle väl vara frestad att förklara detta undre krossgruslager såsom en sidomorän, synnerligen som det förekommer vid dalens mynning mot en öppnare trakt och icke återfinnes längre in i dalen, såsom vi nedan få se. Men mot detta talar, dels att gruset icke är rensköljdt, dels att det är vid den nordöstra mynningen af den i nordost och sydvest gående dalen, som detta gruslager träffas, såsom man kan se af den bifogade höjdkartan (fig. 12) öfver Fåsjöns omgifningar. (Kartan är ritad i skalan 1 : 50000, och kurvorna ligga på 50 fots vertikalt afstånd.) Af denna karta att döma, vill det synas sannolikare, att en del af bottenmoränen till den från norr — refflorna gå i denna trakt omkring N. 6° V. — kommande inlandsisen blifvit framskjuten öfver Klackabergets ryggformiga kam samt af denna blifvit skyddad för förstörelse och sedermera öfvertäckt af ytmoränen.

Under detta grus ligger den fina glacialsanden, här — åtminstone vid mitt besök — alldeles utan lerlager. — Under denna sand iakttogs intet underliggande krosstensgrus ofvanpå berget, men dess frånvaro kan lätt förklaras deraf, att det berg, som visade sig, endast var en framskjutande kant, och att frånvaron således endast var lokal, hvilket också bäst stämmer med förhållandena vid den s. k. Dalgrufvan.

Denna utgöres af en dylik skaktning, som dock icke, såsom vid Konungastollen, går lodrätt utan trappformigt, då berget här lutar mera tillbaka från dalen. Denna skaktning ligger två till trehundrade fot längre åt sydvest inåt dalen. Derifrån äro afbildningarne i figg. 4—6 tagna på så sätt, att fig. 4, som är i större skala än de öfriga och är i detalj — äfven i afseende på stenarnes läge och ungefärliga form — afritad efter naturen, är högra delen af en tvärprofil genom grufvan på högsta afsatsen. (Åskådaren tänkt stående nere i dalen vänd mot Klacken). Fig. 5 är hela tvärprofilen på afsatsen nedanför nyssnämnda. I denna är ritningen ej i detalj utförd utan mera skisserad, äfven i afseende på de mindre, i glacialsanden inlagrade, krossgrusbankarne. Fig. 6 är högra sidan af längdprofilen genom grufvan på afsatsen nedanför den, från hvilken fig. 5 är tagen. Man kan lätt af dessa tre få en profil genom hela aflagringen, såsom man ser å fig. 13, som framställer en skärning genom Dalgrufvan från Oxhyttedalens botten till Klackabergets öfversta del. Förhållandet mellan höjd och längd är det naturliga. Beteckningarne i de olika figurerna motsvara hvarandra.

I fig. 4 se vi öfverst ett krossgruslager, hvilket äfven återfinnes både i 5 och 6. Det består uteslutande af kantiga stenar, hufvudsakligen af obetydlig storlek. Sammanhanget är ej synnerligen starkt. Gruset är rostigt, rödbrunt till färgen och föga eller intet lerigt. En bestämning af 200 i detta grus fastsittande stenar gaf följande resultat:

Eurit (af olika arter)	171	st.	85,5	proc.
Skölberg	9	»	4,5	»
Granit	13	»	6,5	»
Gneis	4	»	2,0	»
Diorit	2	»	1,0	»
Grå porfyr	1	»	0,5	»
	200	st.	100,0	proc.

Under detta grus förekomma en serie af sandlager af olika färg och sammanhållning, hvarjemte några smärre krossgruspartier samt enstaka stenar ligga inbäddade i sanden.

Närmast under krossgruset ligger ett tunnt lager grof gulbrun sand, derunder en rödbrun, af jernoxidhydrat sammankittad till en ganska fast massa. Under denna följer ett tunnt lager af en gråhvit fin sand, af hvilken ett par mindre lager förekomma något djupare i hufvudsandlagret, som är gulgrått till färgen och föga tydligt skiktadt. Under denna sand kommer åter en fastare och mera sammanhängande, till färgen gulgrå krossgrusart, som framträder tydligare i fig. 5.

I denna afbildning ser man öfverst det öfre rödbruna krossgruset; derunder vexlande lager af den gulgrå sanden, hvilken här visar sig temligen tydligt skiktad, och i hvilken ligga tjockare och tunnare bankar af krossgrus, hvilkas konturer i denna höga och något rasiga vägg ej med säkerhet kunde bestämmas. Mellan sanden och fasta berghällen ligger det undre krossgruslagret. Detta är, som nämndes, gulgrått till blågrått, mera fast och sammanhängande, med till största delen kantiga eller föga rundade stenar, vanligtvis små, men till en del af större dimensioner. Sammansättningen hos detta grus kan bedömas af den stenräkning, som här gjordes, och som visade:

Eurit (af olika arter)	150	st.	75,0	proc.
Magnetit (och skölberg)	39	»	19,5	»
Granit	7	»	3,5	»
Gneis	2	»	1,0	»
Hyperit	1	»	0,5	»
Röd porfyr	1	»	0,5	»
	200	st.	100,0	proc.

Man ser, att detta bottengrus ställer sig i närmare samband med den underliggande och i närheten befintliga fasta klyften än det ofvanliggande lagret, hvilket strider mot den erfarenhet, man förut vunnit genom v. Posts med fleres undersökningar. Kanske torde dock detta bero på markens form derstädes, som betingat ett lättare tillförande af de från Klacken lösgjorda styckena, men med samma försvårat tillförseln från mera aflägsna trakter. På fig. 6 återfinner man samma bildningar: det öfre krossgruset, såsom en ganska mägtig bädd, täckande alla de öfriga och sträckande sig ända nedåt dalen; den fina gulgrå sanden, här särdeles vackert och tydligt hoppressad och böjd samt denuderad; samt det äldre krosstensgruset i en föga mägtig rand framträdande under sanden nere vid berget, hvilket på denna sida af Klacken visar sig vara ganska ojemnt med framskjutande ryggar och kammar. På denna sida af väggen syntes ingen glaciallera, men på den motsatta — venstra — fanns i öfversta kanten af sanden, nära gränsen mot det öfre krossgruset, ett lager af några tums mägtighet af samma utseende, som den här i trakten vanliga, nästan köttröda, leran, hvilken från trakten kring Fåsjön, går ända upp i den lägre delen af Oxhyttedalen, såsom ett tunnare lager, men derpå kilar ut för att här visa sig på en vida högre nivå.

I figg. 4 och 5 sågo vi några små partier krossgrus i glacialsanden samt äfven enstaka stenar, sannolikt till krossgruset hörande. Dylika små krossgrusbäddar, liggande i de skiktade bildningarne och af dem omgifna, äro flera gånger förut iakttagna och omnämnda t. ex. af H. v. POST i »sandåsen vid Köping» år 1854»[1]), såsom ingående i åsens täcke, och af A. E. TÖRNEBOHM år 1865[2]) i Björnlunda i Södermanland, der ett 0,25 fots lager af krosstensgrus träffades inlagradt i den hvarfviga leran. Förliden sommar iakttogs något dylikt af fil. kand. Sv. TENOW (som såsom extra geolog under min ledning undersökte en del af Jernboås socken) i ett lertag vid Rastelfven i närheten af Petersfors nya masugn. Vi besökte gemensamt stället, och jag aftecknade profilen, ehuru tiden ej medgaf att rita efter skala. Fig. 7 visar dess ungefärliga utseende. Underst till höger ligger krosstensgrus; derofvanpå ligger en bädd (på några fot) af fin skiktad glacialsand; på denna komma mägtiga lager af den i trakten vanliga, vackert hvarfviga, glacialleran, och i denna träffas två mindre bäddar af krossgrus, liggande parallelt med hvarfvigheten i leran, hvilken smyger sig efter dessa krossgruslagers ojemnheter.

Samtliga dessa omnämnda krossgruslager torde väl icke kunna förklaras annat än genom afstjelpning — möjligen i sammanfruset tillstånd — från flytande isberg. Annat är förhållandet med en del af de block, som man ofta träffar i glacialleran och glacialsanden. De träffas understundom inne i lerans bäddar, af denna på alla sidor omgifna, såsom man ser i A. ERDMANNS »Qvartära Bildningar», sid 135. Då måste de vara ditkomna med tillhjelp af flytande is. Men de träffas också liggande omedelbart på krossgrusbankarnes yta under sådana förhållanden, att de tydligen visa sig hafva legat, der man nu träffar dem, innan ännu glacialsanden eller glacialleran började afsätta sig. Då är transporten genom flytande is visserligen tänkbar, men sannolikare är, att dessa block blifvit qvarlemnade af den sig tillbakadragande inlandsisen. Såsom exempel på ett dylikt läge meddelas här fig. 8, tagen i närheten af föregående vid Petersfors masugn. Man ser, huru leran lagt sig hvarf efter hvarf, utfyllande alla ojemnheter kring stenarne och slutligen förvandlande alltsammans till en kulle med jemn lutning, på hvilken man ej kan se spår af de ojemnheter, som förorsakades af de några få fot under ytan liggande stenarne. Äfven i efterföljande fig. 10 kan man se dylikt läge hos i glacialsand inhöljda block.

---

[1]) V. A. Handlingar.

[2]) S. G. U. N. o. t. u. om bl. »Malmköping». 17.

Vid ett besök sommaren 1873 i Grythytte socken, vid det s. k. Torrvarpssund, der »Bergslagernas jernväg» skall gå fram öfver den här till tvenne stora, af det nämnda sundet förenade, fjärdar utvidgade Svartelfven, hade jag äfven tillfälle få se några betydliga skärningar. För att erhålla fyllnadsämnen till den ofantliga bank, på hvilken jernvägen här skall framgå, göras jordrymningar å ömse sidor om sundet, men i synnerhet på norra sidan, der för framdragandet af sjelfva jernvägen en synnerligen djup jordrymning anställes. Här skulle sannolikt en mängd upplysningar om krossgruset och tillhörande bildningar kunnat erhållas, om tillfälle varit att flere gånger besöka platsen.

Från södra ändan af skärningen för sjelfva jernvägen erhölls fig. 9. I de här bildade lodräta väggarne visade sig såväl i skärningens gafvel, som på ömse sidor ungefär dylika förhållanden, som på afbildningen. Den öfversta delen var redan borttagen, men hade tydligen bestått af samma något lösare gulaktigt gråa krossgrus, som det öfre, på teckningen med ljusare grön färg framställda. Derunder samt till en del i vexellagring dermed förekom ett mörkare blåaktigt och hårdare krossgrus. Gränsen mellan de båda arterna är städse skarp och bestämd. Någon öfvergång finnes icke. Till och med de i hvardera arten inneslutne större stenarne hålla sig inom gränsen. I det ljusare öfre gruset bestå de mest af granit, i det mörkare undre mest af hornblendeeurit, grå eurit och svart hälleflinta. Således visa de båda grusarterne äfven i detta tydlig skiljaktighet. Det ser således ut, som om här en skjutning af det ena lagret öfver det andra egt rum, sannolikt i samband med isens skridande fram och tillbaka. På flere ställen såväl i det undre som i det öfre gruset syntes dylika smärre sandinlagringar, som v. Post omnämner från Strökärr, och hvilka syntes bero på tillslamning medels vatten efter sprickor i moränen. Omkring hundrade fot längre åt öster på samma udde, såg jag de förhållanden, som afbildas i fig. 10. Här ligger öfverst en fin, oskiktad, i sin öfversta del mullrik sand utan annan steninblandning, än de förut omnämnda blocken, som hvila omedelbart på en krossgrusbank. Under denna träffades åter ett lager af gulaktig fin och tydligt skiktad sand, i hvars undre del äfven låg ett block, kring hvilket sandskikten syntes böja sig, ehuru ej särdeles tydligt. Detta block liksom sandaflagringen hvilade på en annan krossgrusbank, som var af samma art, som den förut nämnda. Dessa sandaflagringar såväl den öfre som den undre tycktes utkila, ehuru det ej kunde med tydlighet skönjas, huru långt de sträckte sig. På detta ställe hade man ej kommit igenom det öfre ljusare krossgruset.

I norra ändan af skärningen för jernvägen, hvilken kunde ligga närmare 1000 fot nordost om den i fig. 8 afbildade, var skiktföljden en helt annan, som synes af fig. 11. Här låg öfverst ett mull- och stenblandadt grus; derunder en otydligt skiktad sand med smärre sten; sedan lågo vexlande lager af fin skiktad sand och grus, samt underst ett gulgrått krossgrus med större stenar och block. (Detta understa lager är liksom figg. 9 och 10 afritadt efter naturen med iakttagande af blockens inbördes storlek och läge.) Huruvida det näst öfversta lagret är ett sandigt och lerfritt krossgrus, eller om det hör till sandbildningen, kunde icke afgöras efter den skärning, som vid besöket fanns tillgänglig, ehuru det förra dock är sannolikt, och figuren är egentligen meddelad för att tillsammans med de två föregående visa, huru pass invecklad till sin byggnad en vanlig för ögat skenbart alldeles tydlig krossgrushöjd kan vara, äfven ofvanför den hvarfviga lerans gräns. Banans plan torde här ligga omkring 600 fot öfver hafvet.

Äfven på ett annat ställe inom Örebro län, vid pass en fjerdedels mil söder om Halsbergs station invid Halsbergs—Motala—Mjölby jernväg, såg jag en jordrymning genom krossgrus och sand, der ett tunnt krossgrustäcke låg ofvanpå glacialsanden, som sjelf hvilade på en äldre krossgrusbädd. Denna skärning var dock af mindre framstående tydlighet, hvarför det kan vara nog med det anförda.

Slutligen må omnämnas en skaktning för en grufveanläggning i närheten af Elfvestorp, en knapp fjerdedels mil från Nora, och hvilken jag hade tillfälle att besöka flera gånger ända ifrån dess första anläggning. Här genomgingos följande lager:

a.	Röd glaciallera	4 fot.
b.	Gråbrunt, stenrikt krossgrus	6 »
c.	Grått, nedåt blågrått, krossgrus	17 »
d.	Grå eurit	— »

Mellan *b* och *c* var skarp aflossning, men med ojemn beröringsyta. Lagret *b* visade mindre fast sammanhang, kantiga stenar i öfvervägande mängd samt en gråbrun till rödaktig färg. Lagret *c* var deremot helt annorlunda. Det låg i oregelbundna vexlande bankar af mera lerigt och jemförelsevis stenfritt samt af ganska stenigt grus af grå till gråblå färg och fast sammanhållning, men var genomdraget af vattenförande ådror och sprickor. Stenarne i detta grus voro allmänt rundade eller åtminstone kantrundade, de flesta repade.

Sammansättningen var:

	b procent	*c* procent
Granit	17,9	31,6
Gneis	6,5	2,6
Eurit	64,6	55,5
Diorit, hyperit	8,1	5,8
Kornig kalksten	1,0	0,6
Magnetit	—	1,3
Främmande bergarter	1,9	2,6
	100,0	100,0

Sammanställd med bergarternas läge i närheten tyder denna sammansättning derpå, att det äldre krossgruset är fördt längre väg än det yngre.

Om vi nu se tillbaka på det dels ur andras dels ur min erfarenhet om mellersta Sveriges krossgrus, glacialsand och glaciallera anförda, så finna vi först och främst, att krossgruset består af så väl till tiden som bildningssättet skilda afdelningar, och att likaså glacialsanden och glacialleran, der de äro typiskt utbildade, äro ganska bestämdt olika bildningar, af hvilka glacialsanden, när båda förekomma på samma ställe, alltid ligger under, alltid är äldre, men att de likväl hafva så mycken slägtskap, att de vanligtvis öfvergå till hvarandra såväl mot djupet genom vexellagring under en eller annan fot, som äfven i fortsättningen af samma skikt. Detta såsom en bestämd regel gällande förhållande är också öfvensstämmande med den naturliga följden af en vid landets sänkning under hafvet försiggående afsättning af genom strömmande vatten tillförd sand och slam. Sanden sätter sig till botten närmast stranden, ju gröfre desto närmare. Slammet och de finaste sandpartiklarne, som kunna hålla sig sväfvande någon tid i stillastående vatten, breda ut sig öfver stora vidder, men sänka sig dock småningom till ett djup, dit vågsvallet icke når, lägga sig der lag på lag och utfylla mer och mer alla botnens ojemnheter och fördjupningar.[1]

Hafsbotnen liksom fastlandet sjönk emellertid allt djupare, lerslammet kunde då afsätta sig närmare den gamla stranden på den der redan afsatta glacialsanden, och så fortgingo dessa bildningar, tills landet åter började höja sig.

Om denna förklaring är riktig, borde det motsatta förhallandet nu inträda, och detta är äfven förhållandet. Det var nu de s. k. postglaciala bildningarnes tid. Ofvanpå den hvarfviga leran i de djupaste sänkena, finna vi svarta leran med sina inneliggande skal, vitnen om ett mildare klimat och ett mindre salt vatten. Högre upp på grundare vatten afsattes åkerleran, i hvilken man ännu aldrig funnit några djurlemningar, hvilket väl synes tyda på, att den i salt vatten lefvande Ishafsfaunan gått till spillo, utan att Östersjöfaunan ännu hunnit utveckla sig. Denna åkerlera följer nästan lika högt öfver hafvet, som glacialleran, men är vanligen endast få fot mägtig. Högre upp ersättes den af den postglaciala sandbildningen (mosanden), hvilken träffas omedelbart på glacialsanden, från hvilken den då knappt torde kunna skiljas, på glacialleran samt, der åkerleran är något mägtigare, på denna, hvarvid samma vexellagring upprepas, som vi förut omnämnt i afseende på glacialsanden och glacialleran, men i omvänd ordning.[2]

---

[1] Bland de sålunda bildade, mer och mindre vågräta, parallela och fullkomligt regelbundna lerhvarfven ser man stundom några, som blifvit på det mest besynnerliga sätt böjda och förvridna, medan såväl de ofvan som under liggande äro alldeles normala. På sid. 134 i »Sveriges Qvartära Bildningar» finnas tvänne teckningar öfver dylika oregelbundna lag, men något försök till förklaring lemnas icke. Förklaringen synes dock ligga ganska nära. Lagren äro ju tydligen skjutna åt ett håll och derigenom hopböjda, innan ännu de ofvanpå dem liggande afsatt sig, således på hafvets botten, djupare än vågsvallet nådde, men af en kraft, som endast skrapat vid de då öfversta lerhvarfven, utan att vidröra de undre, således utöfvad af simmande föremål. Att dessa voro isberg, hvilka ju ofta nå långt djupare än hafsvågorna, torde vara ganska antagligt.

[2] Att det föregående egentligen gäller förhållandet inom mellersta Sveriges yngsta glaciala och dess postglaciala aflagringar, är tydligt; men samma åsigter *torde* ock i viss grad kunna tillämpas på de i Skåne, Danmark, Ryssland och Tyskland m. fl. länder iakttagna förhållanden i det, som rörer de i ett haf afsatta qvartära bildningarne. Vi finna från dessa länder uppgifter om sådana lagringsförhållanden som lera, sand, lera. Detta skulle kunna tyda på att, då glacialtidens slam först började nå till dessa trakter, ett haf, så djupt, att det medgaf lerans afsättning, der förefanns, men att hafsbotnen der var i stigande, hvarför sand se-

Sedan jag nu tror mig hafva bjudit skäl för mitt påstående om de skiktade glaciala bildningarnes tillkomst, återstår att visa deras åldersförhållande till krossgrusets olika bäddar.

Efter det, som i det föregående är nämndt, är temligen klart, att den redan förut anförda regeln: »krosstensgruset är den äldsta bland posttertiärtidens (glacialtidens) bildningar inom Sverige», icke längre håller streck i sin fulla utsträckning.

Inom mellersta Sverige har man visserligen inga bestämda bevis på, att bottengruset på något enda ställe hvilar på andra »lösa jordarter»; man måste der anse det såsom det understa liksom det väl också är det älsta lagret. Men på bottengruset hvila ingalunda alltid omedelbart de öfre krossgrusbankarne, det yngre krossgruset. Tvärtom är det nu visadt vara ett sannolikt ej ovanligt faktum, att glacialsand och stundom något glaciallera ligger under det sistnämnda, om också det är en ännu vida allmännare regel, att glaciallera och äfven glacialsand hvila ofvanpå det yngre krossgruset.

Om vi deremot för jemförelse skull, se något ut öfver det hittills begränsade området, så finna vi redan i Sveriges sydliga del, i Skåne och Halland, enligt hvad O. Torell, L. Holmström med flere gifvit vid handen samt enligt de af *Sveriges Geologiska Undersökning* verkställda utredningar, att det der är ett allmänt faktum, att krossgrusleran, hvilken synes motsvara det öfre Sveriges bottenmorän[1]), der hvilar ofvanpå skiktade sand- och leraflagringar, under hvilka man icke alltid träffat någon dylik krossgrusbildning.

Att förhållandet är likartadt i Danmark, Tyskland och England meddela Forchhammer, Berendt, Lyell m. fl.

Från östra sidan om Östersjön har man uppgifter af v. Helmersen och Fr. Schmidt, enligt hvilka allmänna lagringsförhållandet i dessa trakter är: »blocksand» och »blocklehm» samt derunder mägtiga bäddar af skiktad lera och sand.

Således är det ett lika allmänt faktum i de Sverige omgifvande länderna och i vårt sydligaste landskap, att en bottenmorän ligger ofvanpå skiktad lera och sand, som i det öfriga Sverige motsatsen, att de skiktade bildningarne ligga ofvanpå bottenmoränen.

---

dan lade sig på leran. Vid en möjligen följande ny sänkning lade sig ånyo lera på sanden o. s. v., så länge glacialelfvarnes sand och slam här hade sin aflagringsplats. I J. Geikies nyss hitkomna arbete »The great ice age», finner man också, att det i Skotland är ganska vanligt, att leran ligger underst och sanden ofvanpå. (Not tillagd vid tryckningen).

[1]) Jfr O. Torell, Undersökningar öfver istiden.

Detta synes visserligen vid första påseendet som en motstridighet, men är dock i sjelfva verket en fullkomlig naturnödvändighet.

Inlandsisen tog ju tydligen sin början på de högst belägna och kallaste trakter af Skandinavien. Derifrån utbredde den sig allt mera, tills den slutligen nådde sina yttersta gränser[1]). Men med detsamma inlandsisen växte i omfång, måste den äfven tilltaga i mägtighet och vid tiden för dess största utbredning funnos endast enstaka bergtoppar, som nådde öfver istäckets yta.

Samtidigt med inlandsisen eller med de första jöklarne i de högst belägna dalarna, började äfven bildningen af olika slags moräner. Vatnet, som inträngde i bergens remnor och sprickor, frös der till is och lösgjorde derigenom stora massor af stenar och block, hvilka dels bildade bottenmoränen dels yt-, sido- och ändmoräner. Under isens vexlingar i utsträckning, i det den stundom drog sig tillbaka stundom sköt längre fram, än den förut nått, aflagrades ytmoränerna framför iskanten, der de ökade på ändmoränen, som sedan sköts framåt af den åter framskridande isen, men slutligen, när den blef för stor, öfverskreds af isen och förvandlades äfven den till bottenmorän. Så fortgick det utan uppehåll. Allt, som kölden lösgjorde från bergen, ingick slutligen i bottenmoränen. Men isen verkade äfven mera direkt på bergen genom sin tyngd, sitt ofantliga tryck och de medförda sten- och grusmassorna, i det den lösryckte större och mindre stycken af bergen, der dessa framtedde lämpliga angreppspunkter, och i det den afslipade och jemnade bergens yta. Allt det sålunda vunna materialet ingick äfven i bottenmoränen.

Denna låg dock ingalunda stilla, utan den följde under isen dess rörelse ständigt framåt, ehuru vida långsammare. Den utgjorde ett slags rörligt underlag, med hvars tillhjelp isen lättare gled fram, den fylde dalar och fördjupningar, den repade, slipade och polerade berghällarne — endast undantagsvis lär denna verkan hafva kunnat åstadkommas af isen sjelf med tillhjelp af deruti inneslutna stenar och block —, de i massan ingående stenarne och blocken bytte dervid ständigt läge, de rullades, rundades, krossades och söndermaldes till det fina bergmjöl, som utgör en så väsentlig andel i dessa bäddar, men som icke egentligen finnes hvarken i den dels på isen dels mellan denna och dalväggen framförda sidomoränen med dess repade och rundslipade stenar, från hvilka det finare mjölet bortförts allt efter som det bildats, ej heller i de egentliga yt- och ändmoränerna, som hufvudsakligen tillkommit genom förvitringens och det frysande vatnets verksamhet.

---

[1]) O. TORELL, l. c.

Men på samma gång, som jöklarne började bildas, på samma gång började äfven deras förstöring genom afsmältning, och det var då, som i alla tider, skilnaden mellan dessa krafters styrka, som förorsakade isens framåtskridande eller tillbakadragande. Det bildade vattnet rann fram öfver isen, samlade sig till rännilar, bäckar och strömmar, nedstörtade i isens sprickor och håligheter, samt bildade de under isen framrinnande jökelelfvarne. Dessa sköljde i bottenmoränen, samt medförde grus, sand och slam långt bort och aflagrade dem framför iskanten i sjöar eller haf. Så länge isen fanns, så länge forsade äfven jökelelfvarne, liksom de ännu i dag störta fram från nutidens skridjöklar och glacierer.

De första skiktade sand- och slamaflagringarne upprefvos dock åter, när isen hunnit till dem. De bortfördes till längre aflägsna trakter, der de slutligen blefvo så mägtiga, att de bildade större jemna slätter, öfver hvilka isen med sin bottenmorän kunde utbreda sig utan att i allmänhet förstöra dessa bildningar, om den också understundom rubbade deras lager mer eller mindre våldsamt.

Men vid något så när samma tid hade isen, som vi förut sagt, öfvertäckt nästan alla berg. Den hade icke mera att framte något material för yt- och ändmoräner. Endast enstaka block lågo på dess yta. Kanske bidrog äfven denna brist på egentliga ändmoräner dertill, att isen lättare kunde gå fram öfver ler- och sandslätterna. Så vidt man vet, äro ej heller några tydliga ändmoräner qvarlemnade i dessa trakter, utan bottenmoränen ligger i dagen, der den ej täckes af yngre skiktade bildningar.

Sedan isen nått sin största utbredning, började den draga sig tillbaka, och detta har åtminstone till en början skett någorlunda fort, ty de afsättningar, som skett ofvanpå bottenmoränen, synas i allmänhet icke vara betydliga, förrän vi komma tillbaka till Sverige. Men här börja åter mägtiga afsättningar ofvanpå bottengruset af såväl skiktade som oskiktade aflagringar. De åter blottade bergen lemnade nämligen nu material till nya ytmoräner, hvilka framskredo till iskanten, och aflagrades der tillsammans med ändmoränerna på bottenmoränen, eller stundom, vid ett isens framåtskridande ånyo, på nyss afsatta skiktade bildningar.

En del af dessa ändmoräner öfverskredos ännu en gång för någon kortare tid af isen, hvarigenom de tillplattades och hoppressades (v. Posts undre hårda bankar i det öfre gruset vid Strökärr); en del blefvo liggande såsom ryggar, kullar eller fält i samma skick, som isen lemnade dem, och ligga så ännu helt och hållet eller till större delen oförändrade, men delvis täckta af yngre glaciala eller postglaciala skiktade ler- och sandlager.

Allt eftersom isen drog sig undan, steg hafvet efter öfver landet och mottog i sitt sköte de ännu alltjemnt forsande jökelelfvarnes medförda sand och slam, hvaraf de yngre skiktade lagren bildades. Dessutom mottog hafvet stora stycken af glacieren med derpå hvilande krossgrus och flyttblock — af den oftast stora, kantiga art, som hvilar på postglaciala sand- och lerlager likaväl som på krossgrus och på berg, och hvilka böra väl skiljas från de rundade eller åtminstone kantrundade, som tillhöra moränbildningarne — samt afstjelpte dessa längre bort i hafvets djup eller på klippor och skär, der de nu träffas efter vattnets försvinnande, i skenbart omöjliga och oförklarliga ställningar.¹)

Då jag här nått slutet af det glaciala tidehvarfvet, torde det vara lämpligt att framställa *några* på de, i det föregående framlagda, grunder hvilande lagringsförhållanden, som måste förefinnas närmare eller aflägsnare från isens utgångspunkt:

Närmast (d. v. s. i det inre af Sverige mera än 600 fot öfver hafvet) bör man få:

Yt- och ändmoräner, hvilande omedelbart på
Bottenmoränen.
Exempel: ytterst allmänna.

---

¹) Af dessa sistnämnda block, hvilka städse genom sitt läge ådraga sig mycken uppmärksamhet, torde dock en stor del vara komna till sin plats på så sätt, att de burits på isens yta och vid dess afsmältning blifvit qvarlemnade. En del äro äfven i nyare och nyaste tid lösgjorda från det underliggande berget genom frostens inverkan, samt sedermera år efter år flyttade medelst den förenade verksamheten af det frysande vattnet, som lyft dem något litet från sitt underlag, och tyngdkraften, som, då isen smält, förmått röra dem något utför den lutande berghällen. Exempel på denna sistnämnda förflyttningsart ser man isynnerhet ofta på de grofkorniga Örebrograniterna t. ex. i södra delen af Nora socken inom Örebro län.

Längre bort (d. v. s. inom den del af Sverige, som ligger omkring 600 f. ö. h., dock på jemförelsevis enstaka lokaler):

Yt- och ändmoräner.

Glaciallera.
Glacialsand. } Förut icke iakttagna och således ej heller namngifna bildningar.

Bottenmoränen.

Exempel: Dalgrufvan vid Klacka.

Ännu längre bort (d. v. s. inom den öfriga delen af Sverige med undantag af Skåne och kanske några andra lågt liggande delar af landet. Fullständig profil endast på mera enstaka lokaler):

Glaciallera.
Glacialsand. } Bildade efter isens försvinnande. (A. Erdmanns namn).

Yt- och ändmoräner.

Glaciallera.
Glacialsand. } Bildade under isens fram- och återgående rörelse. Hittills inbegripna under samma namn, som de högre liggande.

Bottenmoränen.

Exempel: Norra Upland.

Längst bort, (d. v. s. i Skåne, Ryssland, Tyskland, Danmark m. fl. länder.)

Glaciallera.
Glacialsand. } Bildade efter isens försvinnande. Hittills benämnda dels med dessa namn dels med åtskilliga andra, beroende på i dem funna växt- eller djurlemningar.

Bottenmoränen.

Glaciallera.
Glacialsand. } Aflagrade, innan isen ännu nådde hit. Motsvarande Diluviallera och Diluvialsand.

Exempel: Talrika i ofvannämnda länder.

Att ofvanstående profiler eller lagringsförhållanden äro bland de enklaste, kan man lätt tänka sig, och man vet, att många vida mera invecklade kunnat uppstå och verkligen uppstått.

Dessa förefinnas dock mest inom trakter, som ligga utom det egentliga området för denna uppsats, som haft till hufvudsakligt föremål förhållandena inom mellersta Sverige, hvilka likväl, som vi sett, visat sig ingalunda vara så enkla, som man hittills ansett sig hafva anledning antaga.

Förklaring öfver figurerna.

N:o 1. Skärning vid sjön Möckelns södra ända i Karlskoga socken af Örebro län.

a = mullblandad sand.
b = köttröd hvarfvig lera.
c = föga tydligt skiktad sand.
d = skiktad sand med tunna lerränder.
e = krossgrus.

N:o 2. Skärning O. om sjön Möckeln i Karlskoga socken af Örebro län.

a = oskiktad mullblandad sand.
b = föga tydligt skiktadt »väggrus» med stora block.
c = ej synligt skiktad bank af rundade stenar med något grus.
d = nedrasadt grus.

N:o 3. Skärningen ofvanför Konungastollen vid Klacka, Nora socken af Örebro län.

a = vanligt yngre krossgrus med kantiga stenar.
b = krossgrus med runda och kantiga större stenar.
c = tydligt skiktad fin glacialsand.
d = tydligt begränsadt lager af något gröfre sand.
e = fasta berget.

N:is 4—6. Skärningar för Dalgrufvan vid Klacka, Nora socken af Örebro län. N:o 4 en del af öfversta tvärprofilen. N:o 5 tvärprofilen nedanför N:o 4. N:o 6 längdprofil nedanför N:o 5.

a = yngre krossgrus med större sten.
a' = mindre lager af samma art.
b = brun grof sand.
c = af rost hopkittad fin sand.
d = fin gråhvit sand.
e = gulgrå sand.
f = bottengruset.

N:o 7. Skärning invid Rastelfven vid Petersfors nya masugn, Jernboås socken af Örebro län.

a = hvarfvig lera.

b = mindre i *a* liggande krossgrusbankar.

c = gulgrå sand.

d = krossgrus under glacialsanden.

N:o 8. Skärning vid Petersfors nya masugn, Jernboås socken af Örebro län.

a = hvarfvig lera.

b = krossgrus.

c = på krossgruset hvilande, af hvarfviga leran kringbäddade block.

N:is 9 och 11. Skärningar för Bergslagernas jernvägs hufvudspår N. om Torrvarpssund i Grythytte socken af Örebro län.

a = bortskaktad del af öfre krossgruset.

b = öfre krossgruset.

c = undre d:o.

d = gröfre skiktad sand.

e = fin d:o d:o.

f = fin oskiktad stenblandad sand.

g = d:o d:o sten- och mullblandad sand.

N:o 10. Skärning vid pass 100 fot öster om N:o 9.

a = otydligt skiktad fin sand.

b = gulgrått krossgrus.

c = tydligt skiktad fin sand.

N:o 12. Höjdkarta öfver trakten kring Fåsjön och Usken N. och N.V. om Nora stad.

Kurvorna hafva sinsemellan 50 fots höjdskilnad, samt gå från 300 fots kurvan (något öfver Fåsjöns yta) upp till 800 fots kurvan.

a = Klackaberget med dess skärningar.

b = Petersfors.

N:o 13. Profil genom Dalgrufvan från Oxhyttedalen till Klackabergets rygg, delvis grundad på figg. 4—6, delvis (nedra delen) på den allmänna geologiska rekognoskeringen af trakten.

Längdskalan = höjdskalan.

Färgbeteckningarne = figg. 4—6.

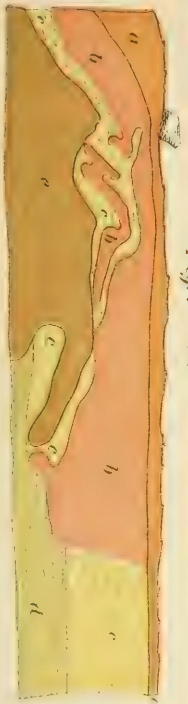


Fig. 1. 1/100

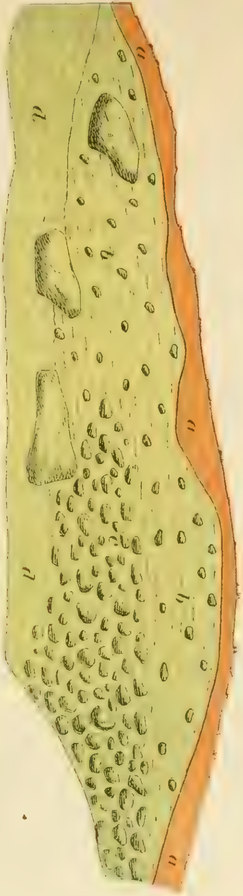


Fig. 2. 1/200

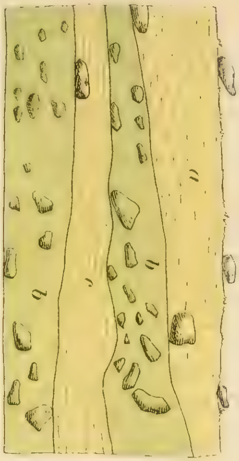


Fig. 10. 1/200

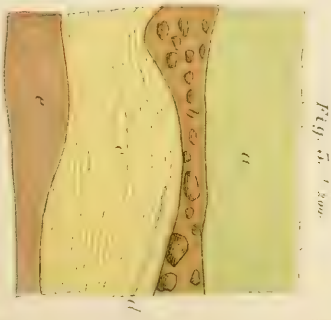


Fig. 5. 1/200

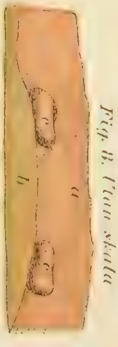


Fig. 8. Utan skala

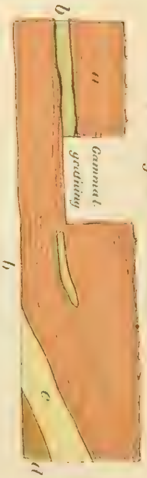


Fig. 7. Utan skala

b
a
Gammal gräfning
b
c
d

Fig. 4. 1/80

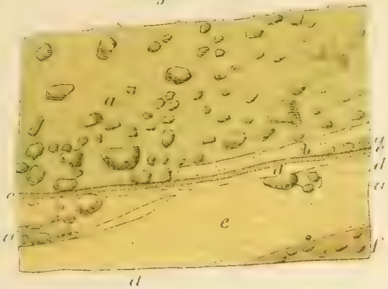

a
b
d
a'
d
a'
c
a
e
f
d

Fig. 9. 1/200

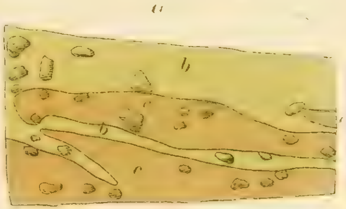


Fig. 11. 1/200

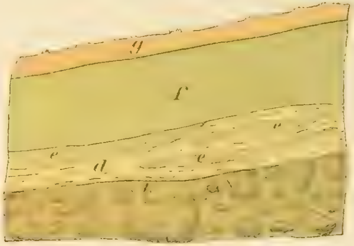


Fig. 5. 1/200

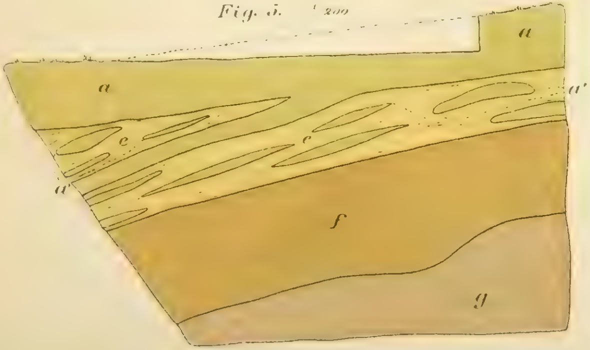


Fig. 6. 1/200

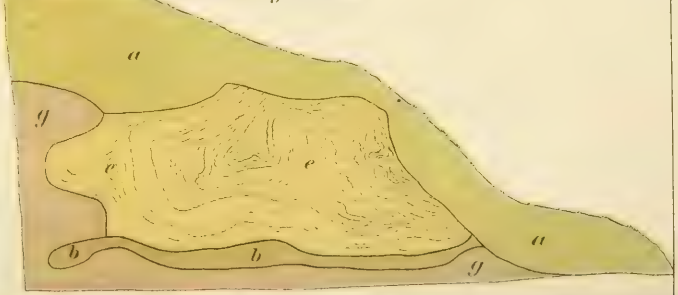


Fig. 12. 1/50000

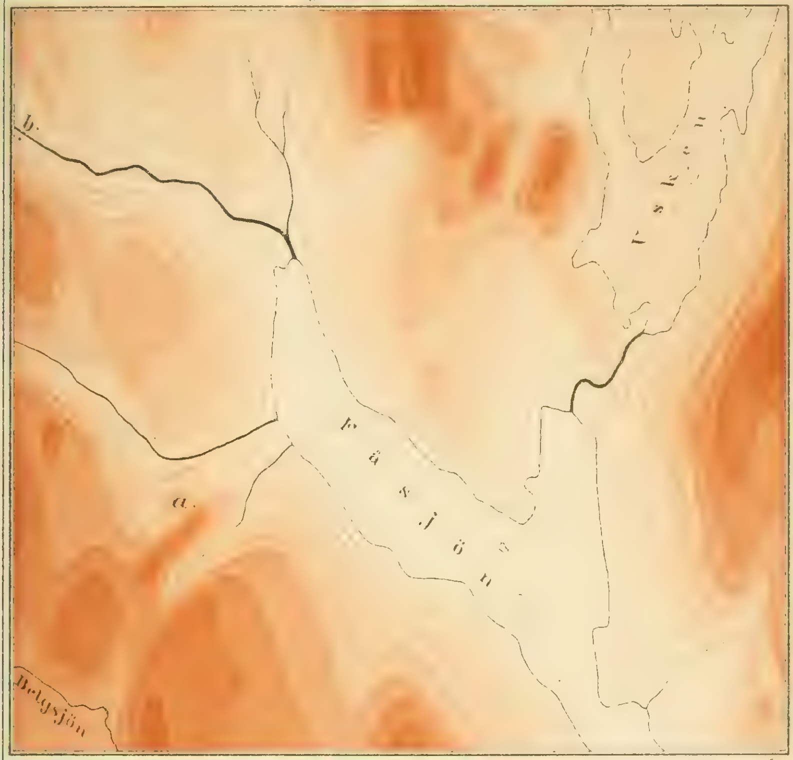
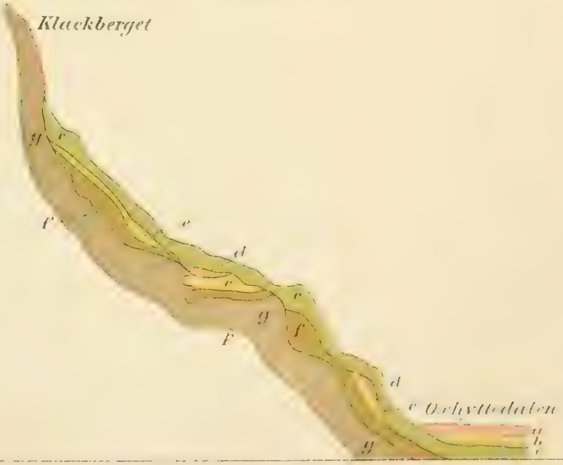

b.
a.
Fåsjön
Belgsjön

Fig. 13. 1/1000


Klackberget
g
e
f
e
d
e
g
f
e
f
d
e
Orhyttedalen
g
g
h
i

BIHANG TILL K. SVENSKA VET. AKAD. HANDLINGAR. Band. 2. N:o 10.

OM

MARIOTTESKA LAGEN,

AF

P. A. SILJESTRÖM.

(TILLÄGG TILL FÖRF:S AFHANDLING OM GASERNAS ELASTICITET.)

[MEDDELADT DEN 15 APRIL 1874.]

STOCKHOLM, 1875.
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. BOKTRYCKARE.

Det indirekta sätt, hvilket jag valt för framställandet af resultaterna af mina observationer öfver åtskilliga gasers elasticitets- och täthetsförändringar, i det jag nemligen icke jemfört — hvad som kan synas hafva legat närmast till hands — de observerade elasticiteterna med de enligt mariotteska lagen beräknade, utan i stället blott anfört de olika värdena af volymsförhållandet $\frac{V+V'}{V}$, har sin grund uti en omständighet, som jag måhända icke med tillräcklig tydlighet och fullständighet angifvit och som jag derför anser det vara af vigt att något utförligare omförmäla, så mycket hellre som härigenom ytterligare ljus torde kunna kastas öfver sjelfva hufvudfrågan. Emellertid kan och skall jag härvidlag inskränka mig till att endast taga i betraktande observationerna öfver luften.

Litenheten af de qvantiteter, om hvilka det uti denna undersökning är fråga, har naturligtvis gjort det i högsta grad önskvärdt att så mycket som möjligt undvika fel af den ena eller andra orsaken; och det är, såsom man af afhandlingen finner, för att alldeles vara oberoende af någon noggrannare volymsbestämmelse, som det indirekta beräkningssättet begagnats. Huru vigtig denna omständighet är, inses lätt, om man tar i betraktande å ena sidan det betydliga inflytandet af äfven ett litet fel nog i volymsbestämmelsen och å andra sidan vilkoren för att med någon större säkerhet genom vägning mäta volymen af ett kärl af sådan form och storlek, som de af mig begagnade luftreservoirerna, af hvilka den större, fylld med vatten, haft en vigt, hvilken jag för min del saknat utvägar att med önskvärd noggrannhet bestämma. Deremot har jag uti afhandlingen visat, huru reservoirernas cylindriska form tillåtit mig att genom linear mätning bestämma volymen med tillräcklig noggrannhet för de små *korrektioner*, som varit att anbringa.

För att nu tydligt inse grunden för mitt resonnement i afseende på volymen, så låtom oss återtaga den ursprungliga eqvationen

$$E' = \frac{E(V+nu)}{V+V'+n'u} + \frac{eV'}{V+V'+n'u} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (a)$$

samt den deraf härledda

$$\frac{V'}{V} = \frac{E(1+n\beta) - E'(1+n'\beta)}{E'-e} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (b)$$

af hvilka den senare begagnats för att genom tillägg af en enhet å båda sidor om likhetstecknet, beräkna qvantiteten $\frac{V+V'}{V}$, hvilken enligt sakens natur skall vara ett *konstant siffertal.*

Nu vet man af REGNAULTS försök med luft emellan 1—30 atmosferer, och särskilt äfven mellan 1—2 atmosferer, att den elasticitet, som motsvarar den *större* volymen, är *större* än hvad den enligt mariotteska lagen borde vara; och så väl af REGNAULT sjelf, som, efter hvad man torde kunna förutsätta, af fysici i allmänhet antages, att detta eger rum allt nedåt, så att mariotteska lagen egentligen blott skulle vara att anse såsom en *gränslag.* Under sådana omständigheter är icke annat antagligt, än att samma sak äfven eger rum mellan 1—$^2/_3$ atmosfer, d. v. s. att luften på detta stadium af täthet åtminstone icke *öfverskrider* den nämnda gränsen; ty i motsatt fall skulle luften, som straxt *ofvanför* en atmosfers tryck förhåller sig så som nyss nämnts, straxt *under* en atmosfers tryck förhålla sig på motsatt sätt, d. v. s. så som REGNAULT funnit förhållandet vara med vätgasen vid högre pressioner, för att återigen vid något lägre tryck, i fall mina observationer äro rigtiga, återgå till det förra förhållandet, — något som synes vara fullkomligt otänkbart. Följaktligen — och det äfven utan afseende på den sistnämnda slutsatsen af mina egna observationer — måste man *vid det ifrågavarande trycket* 1—$^2/_3$ atmosfer med säkerhet kunna antaga, att den verkliga elasticiteten, som motsvarar den större volymen, är *större* än hvad den enligt mariotteska lagen borde vara, och således äfven att det värde af $\frac{V+V'}{V}$, som erhålles ur equat. (*b*) genom insättande af den *observerade* elasticiteten i stället för den enligt mariotteska lagen beräknade E', måste vara *mindre* än *sanna* värdet af denna qvantitet. Denna bestämmelse af ett minimivärde af $\frac{V+V'}{V}$ kan sålunda i sjelfva verket anses såsom absolut (inom elasticitetsobservationernas felgränser), så vida REGNAULTS observationer äro rigtiga; och då ingen rimlig anledning finnes att ej antaga detta senare, så följer, att jag, allrahelst uti en preliminär undersökning såsom denna, haft allt skäl att föredraga denna minimibestämmelse, som varit tillräcklig för ändamålet, framför en direkt volymsbestämmelse, som alltid kunnat lemna rum för anmärkning. I öfverensstämmelse härmed, och då observationsgruppen (a, b) gifvit till medelresultat 1,47214 och observationsgruppen (b, c) 1,47204, eller båda i medeltal, såsom i afhandlingen anförts, 1,47209, har jag trott mig med säkerhet kunna sätta 1,472 såsom ett minivärde af $\frac{V+V'}{V}$; och derpå grunda sig de slutsatser jag dragit af mina öfriga observationer.

Ändamålet med närvarande uppsats är nu att visa huru saken gestaltar sig, om man vid beräkningen försöker att taga eqvationen (a) till utgångspunkt.

Om uti sistnämnde eqvation täljare och nämnare till höger om likhetstecknet divideras med V, och $\frac{V'}{V}$ sättes $= \gamma$, så erhålles

$$E' = \frac{E(1+n\beta)+e\gamma}{1+\gamma+n'\beta} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (c)$$

För att begagna denna eqvation fordras således att känna qvantiteten γ, d. v. s. förhållandet mellan båda luftresvoirernas volymer, men detta låter sig icke finna annat än approximativt. Då, enligt hvad förut anförts, åtminstone vid trycket $1-\frac{2}{3}$ atmosfer, den verkliga elasticiteten, som vi kunna beteckna med (E), ovilkorligen är *större* än den enligt eqvationen (c) (d. v. s. enligt mariotteska lagen) beräknade, så att, om $E' - (E) = \varepsilon$, qvatiteten ε är negativ, så är klart, att om man vid beräkningen af observationerna (a, b) på försök insätter olika värden af γ, så måste alla sådana värden förkastas, som, i medeltal af alla observationerna, gifva åt ε ett positivt värde. Härigenom kan nu i sjelfva verket minimivärdet af γ något höjas, och man finner, att t. ex. 0,4724 måste vara för litet. Deremot träffar detta kriterium icke in på 0,4725; och ur den ifrågavarande synpunkten skulle sanna värdet af γ kunna anses huru högt som helst *öfver* det nyss anförda siffertalet. Fråga är då, om ej äfven något maximum låter bestämma sig. I sjelfva verket skulle, till följd af REGNAULTS märkvärdiga upptäckt, att vätgasen i det ifrågavarande afseendet förhåller sig omvändt mot luften, mina observationer öfver vätgasen gifva ett *maximum* enligt enahanda grund som observationerna öfver luften gifva ett *minimum* för värdet af γ, om, å ena sidan, Regnaults observationer sträckt sig lika långt ned för vätgasen som för luften, och, å andra sidan, mina observationer ej tyckts visa, att vätgasen vid låga pressioner förhåller sig på samma sätt som luften. I följd af detta förhållande, och då mina tre första observationsgrupper för vätgasen gifva värdena 1,47247, 1,47302 och 1,77258, eller i medeltal 1,47269, torde man med största sannolikhet kunna antaga att äfven detta senare tal är ett minimum, ehuru, å en annan sida, då de nyss anförda värdena så litet variera, desamma synas ligga nära den ifrågavarande vändpunkten, hvilken, då Regnaults observationer gå ned till 3 atmosferer, åtminstone icke torde ligga högre eller åtminstone icke mycket högre, än en atmosfer. Då jag således i det följande sätter $\gamma = 0{,}4725$, så synes mig detta värde med mera sannolikhet vara för litet, än för stort, under hvilket förhållande, och då de af mig här nedanför anförda resultaterna endast skulle *desto mera* framstå, i fall ett *högre* värde, än det nämnda, användes, mina slutsatser torde, ur denna synpunkt, anses så mycket mera berättigade. För att emellertid i det fallet icke uraktlåta något, har jag äfven nedanföre visat, hvad effekten skulle blifva, i fall ett *mindre* värde än 1,4725 användes vid beräkningen, hvilket synts vara af vigt, efter fråga är om så små qvantiteter som dem, hvilka det här gäller att bestämma.

Jag går nu att anföra sjelfva sifferresultaterna, då observationerna beräknas enligt eqvat. (c), under antagandet att $\gamma = 0{,}4725$, då eqvationen får detta utseende:

$$E' = \frac{E(1+n\beta)+0{,}4725\,e}{1{,}4725+n'\beta} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (d)$$

Uti nedanstående tabeller upptages i första kolumnen den enligt föregående eqvation beräknade elasticiteten E'; i andra kolumnen den observerade elasticiteten (E); och i tredje kolumnen skilnaden $E' - (E)$ eller . Om vidare för de särskilda observationsgrupperna E_1, E_2 o. s. v. äro de resp. media, af värdena af E uti eqvat. (d), samt ε_1 ε_2 o. s. v. de funna skilnaderna i hvarje fall, så betecknar $\varsigma_1 = \frac{\varepsilon_1}{E_1}$, $\varsigma_2 = \frac{\varepsilon_2}{E_2}$ o. s. v.

Beräknad elasticitet enligt mariotteska lagen (= E').	Observerad elasticitet (= (E)).	Skilnaden $E' - (E)$ (= ε).

1. *Observationerna* (*a*, *b*).

mm.	mm.	mm.
503,360.	503,412.	— 0,052.
496,885.	497,100.	— 0,215.
502,517.	502,508.	+ 0,009.
507,413.	506,804.	+ 0,609.
510,562.	510,669.	— 0,107.
512,549.	512,520.	+ 0,029.
515,293.	515,329.	— 0,036.
518,926.	518,635.	+ 0,291.
524,457.	524,507.	— 0,050.
522,526.	522,836.	— 0,310.
521,093.	521,354.	— 0,261.
521,536.	521,646.	— 0,110.
522,872.	523,815.	— 0,943.
525,736.	526,083.	— 0,347.
530,620.	530,578.	+ 0,042.
529,432.	529,181.	+ 0,251.

$\varsigma_1 = 0{,}000099$; $\varepsilon_1 = -0{,}075$.

2. *Observationerna* (*b*, *c*).

mm.	mm.	mm.
343,056.	343,373.	— 0,317.
338,218.	338,587.	— 0,369.
342,198.	342,009.	+ 0,189.
344,916.	345,275.	— 0,359.
347,673.	347,586.	+ 0,087.
348,986.	349,022.	— 0,036.
350,905.	350,878.	+ 0,027.
353,417.	353,386.	+ 0,031.
357,565.	357,690.	— 0,125.
356,353.	356,900.	— 0,547.
355,228.	355,237.	— 0,009.
355,550.	355,820.	— 0,270.
357,051.	356,979.	+ 0,072.
358,063.	357,783.	+ 0,280.
361,410.	361,061.	+ 0,349.
360,234.	360,188.	+ 0,046.

$\varsigma_2 = -0{,}000114$; $\varepsilon_2 = -0{,}059$.

3. *Observationerna* (*c*, *d*).

mm.	mm.	mm.
234,147.	234,306.	— 0,159.
230,640.	231,060.	— 0,420.
232,899.	233,014.	— 0,115.
235,054.	235,319.	— 0,265.
236,816.	236,682.	+ 0,134.
237,754.	237,416.	+ 0,338.
239,002.	238,920.	+ 0,082.
241,127.	241,586.	— 0,459.
243,765.	244,159.	— 0,394.
243,385.	243,098.	+ 0,287.
241,997.	242,848.	— 0,851.
242,810.	242,937.	— 0,127.
243,505.	243,759.	— 0,254.
243,605.	243.909.	— 0,304.
246,066.	246,175.	— 0,109.
245,374.	245,510.	— 0,136.

$\varsigma_3 = -0{,}000488$; $\varepsilon_3 = -0{,}172$.

4. *Observationerna* (*d*, *e*).

mm.	mm.	mm.
159,994.	159,698.	+ 0,296.
157,426.	157,525.	— 0,099.
158,888.	158,971.	— 0,083.
160,421.	159.834.	+ 0,587.
161,452.	161,541.	— 0,089.
161.758.	162,241.	— 0,483.
162,908.	163,357.	— 0,449.
165,075.	164,998.	+ 0,077.
166,745.	166,844.	— 0,099.
166.014.	166,472.	— 0,458.
165,955.	165,902.	+ 0,053.
165,905.	166,048.	— 0,143.
166,687.	166,637.	— 0,050.
166,120.	166,201.	— 0,081.
167.794.	167,637.	+ 0,157.
167,384.	167,323.	+ 0,061.

$\varsigma_4 = -0{,}000209$; $\varepsilon_4 = -0{,}050$.

5. *Observationerna* (*e*, *f*).

mm.	mm.	mm.
109,184.	109,695.	— 0,511.
107,536.	107,675.	— 0,139.
108,609.	108,528.	+ 0,081.
109,182.	109,913.	— 0,731.
110,403.	110,793.	— 0,388.
110,758.	110,573.	+ 0,185.
111,572.	111,274.	+ 0,298.
112,973.	113,021.	— 0,048.
114,296.	114,490.	— 0,194.
113,872.	114,240.	— 0,368.
113,560.	113,768.	— 0,208.
113,691.	114,048.	— 0,357.
114,092.	114,749.	— 0,657.
113,680.	113,546.	+ 0,143.
114,447.	115,157.	— 0,710.
114,265.	114,183.	+ 0,082.

$\varsigma_5 = -0{,}001343$; $\varepsilon_5 = -0{,}220$.

6. *Observationerna* (*f*, *g*).

mm.	mm.	mm.
75,111.	75,367.	— 0,256.
73,685.	74,276.	— 0,591.
74,275.	74,339.	— 0,064.
75,249.	74,571.	+ 0,678.
75,964.	76,410.	— 0,446.
75,631.	76,151.	— 0,520.
76,153.	76,583.	— 0,430.
77,583.	77,872.	— 0,289.
78,712.	79,137.	— 0,425.
78,573.	78,385.	+ 0,188.
78,232.	78,691.	— 0,459.
78,347.	78,711.	— 0,364.
78,875.	78,783.	+ 0,092.
77,628.	77,849.	— 0,221.
78,755.	78,595.	+ 0,160.
78,152.	78,314.	— 0,162.

$\varsigma_6 = -0{,}001739$; $\varepsilon_6 = -0{,}194$.

7. *Observationerna* (*g*, *h*).

mm.	mm.	mm.
51,689.	51,556.	+ 0,133.
51,038.	51,443.	— 0,405.
51,021.	51,133.	— 0,112.
51,243.	51,664.	— 0,421.
52,295.	52,045.	+ 0,250.
52,260.	51,606.	+ 0,654.
52,563.	52,404.	+ 0,159.
54,503.	53,893.	+ 0,610.
54,182.	54,140.	+ 0,042.
54,385.	54,059.	+ 0,326.
54,319.	54,408.	— 0,089.
54,473.	54,870.	— 0,397.
53,408.	53,451.	— 0,043.
53,915.	54,159.	— 0,244.
53,831.	53,674.	+ 0,157.

$\varsigma_7 = + 0{,}000546$; $\varepsilon_7 = + 0{,}041$.

8. *Observationerna* (*h*, *i*).

mm.	mm.	mm.
35,630.	35,882.	— 0,252.
35,452.	35,439.	+ 0,013.
35,178.	35,027.	+ 0,151.
35,657.	35,589.	+ 0,068.
35,724.	35,964.	— 0,240.
35,572.	35,335.	+ 0,237.
36,210.	37,263.	— 1,053.
37,429.	38,017.	— 0,588.
37,663.	37,952.	— 0,289.
37,390.	37,799.	— 0,409.
37,894.	38,379.	— 0,485.
38,304.	38,186.	+ 0,118.
36,835.	37,136.	— 0,301.
37,315,	37,203.	+ 0,112.
36,954.	37,038.	— 0,084.

$\varsigma_8 = — 0{,}002509$; $\varepsilon_8 = — 0{,}133$.

9. *Observationerna* (*i*, *k*).

mm.	mm.	mm.
25,000.	24,765.	+ 0,235.
24,661.	24,517.	+ 0,144.
24,291.	24,634.	— 0,343.
24,674.	24,907.	— 0,233.
24,859.	25,343.	— 0,484.
24,584.	25,350.	— 0,766.
25,854.	25,530.	+ 0,324.
26,782.	26,286.	+ 0,496
26,604.	26,559.	+ 0,045.
26,582.	26,866.	— 0,284.
26,971.	26,845.	+ 0,126.
27,016.	27,339.	— 0,323.
25,816.	25,893.	— 0,077.
25,733.	26,138.	— 0,405.
25,686.	26,029.	— 0,343.

$\varsigma_9 = -0,003441$; $\varepsilon_9 = -0,126$.

10. *Observationerna* (*k*, *l*).

mm.	mm.	mm.
17,294.	17,566.	— 0,272.
17,206.	17,448.	— 0,242.
17,292.	17,537.	— 0,245.
17,684.	17,922.	— 0,238.
17,730.	17,969.	— 0,239.
18,193.	18,130.	+ 0,063.
18,813.	19,492.	— 0,679.
18,894.	19,014.	— 0,120.
19,175.	19,170.	+ 0,005.
19,206.	19,381.	— 0,175.
19,561.	19,721.	— 0,160.
18,014.	18,242.	— 0,228.
18,314.	18,036.	+ 0,278.
18,208,	18,231.	— 0,023.

$\varsigma_{10} = -0,006310$; $\varepsilon_{10} = -0,162$.

11. *Observationerna* (*l*, *m*).

mm.	mm.	mm.
12,342.	12,565.	— 0,223.
12,431.	13,206.	— 0,765.
12,464.	12,577.	— 0,113.
12,636.	12,845.	— 0,209.
12,654.	12,605.	+ 0,049.
13,188.	13,187.	+ 0,001.
14,090.	13,456.	+ 0,634.
13,855.	14,172.	— 0,317.
13,959.	14,428.	— 0,469.
14,083.	14,278.	— 0,195.
14,399.	14,217.	+ 0,182.
12,830.	12,573.	+ 0,257.
12,747.	13,235.	— 0,488.
12,943.	13,617.	— 0,674.

$\varsigma_{11} = -0{,}009201$; $\varepsilon_{11} = -0{,}166$.

12. *Observationerna* (*m*, *n*).

mm.	mm.	mm.
9,077.	8,940.	+ 0,127.
9,491.	9,525.	— 0,034.
9,117.	8,854.	+ 0,263.
9,220.	9,230.	— 0,010.
9,167.	9,489.	— 0,322.
9,931.	10,146.	— 0,215.
10,470.	10,462.	+ 0,008.
10,729.	10,315.	+ 0,414.
10,606.	10,582.	+ 0,024.
10,681.	10,841.	— 0,160.
9,101.	9,371.	— 0,270.
9,518.	9,713.	— 0,195.
9,745.	9,643.	+ 0,102.

$\varsigma_{12} = -0{,}001592$; $\varepsilon_{12} = -0{,}021$.

13. *Observationerna* (*n*, *o*).

mm.	mm.	mm.
6,665.	6,559.	+ 0,106.
7,054.	7,126.	— 0,072.
6,525.	6,701.	— 0,176.
6,782.	7,142.	— 0,360.
6,821.	6,758.	+ 0,063.
7,820.	7,882.	— 0,062.
7,983.	7,957.	+ 0,026.
7,894.	8,156.	— 0,262.
8,129.	8,268.	— 0,139.
8,272.	8,353.	— 0,081.
7,094.	6,889.	+ 0,205
7,090.	7,078.	+ 0,012.

$\varsigma_{13} = -0{,}004099$; $\varepsilon_{13} = -0{,}040$.

Sammanställas dessa värden af ε och ς, så erhålles

Tab. A.

mm. mm.

$\varepsilon_1 = -0{,}075$; $\varsigma_1 = -0{,}000099$.
$\varepsilon_2 = -0{,}059$; $\varsigma_2 = -0{,}000114$.
$\varepsilon_3 = -0{,}172$; $\varsigma_3 = -0{,}000488$.
$\varepsilon_4 = -0{,}050$; $\varsigma_4 = -0{,}000209$.
$\varepsilon_5 = -0{,}220$; $\varsigma_5 = -0{,}001343$.
$\varepsilon_6 = -0{,}194$; $\varsigma_6 = -0{,}001739$.
$\varepsilon_7 = +0{,}041$; $\varsigma_7 = +0{,}000546$.
$\varepsilon_8 = -0{,}133$; $\varsigma_8 = -0{,}002509$.
$\varepsilon_9 = -0{,}126$; $\varsigma_9 = -0{,}003441$.
$\varepsilon_{10} = -0{,}162$; $\varsigma_{10} = -0{,}006310$.
$\varepsilon_{11} = -0{,}173$; $\varsigma_{11} = -0{,}009588$.
$\varepsilon_{12} = -0{,}021$; $\varsigma_{12} = -0{,}001592$.
$\varepsilon_{13} = -0{,}040$; $\varsigma_{13} = -0{,}004096$.

samt om media sammanföras för samma grupper som i afhandlingen, och man kallar dessa respective ε', ς' o. s. v.

Tab. B.

mm. mm.

$\varepsilon^{\mathrm{I}} = -0{,}067$; $\varsigma^{\mathrm{I}} = -0{,}000106$.
$\varepsilon^{\mathrm{II}} = -0{,}111$; $\varsigma^{\mathrm{II}} = -0{,}000348$.
$\varepsilon^{\mathrm{III}} = -0{,}207$; $\varsigma^{\mathrm{III}} = -0{,}001541$.
$\varepsilon^{\mathrm{IV}} = -0{,}087$; $\varsigma^{\mathrm{IV}} = -0{,}000981$.
$\varepsilon^{\mathrm{V}} = -0{,}144$; $\varsigma^{\mathrm{V}} = -0{,}004875$.
$\varepsilon^{\mathrm{VI}} = -0{,}080$; $\varsigma^{\mathrm{VI}} = -0{,}005093$.

Af dessa siffror synes man mig nu kunna draga följande slutsatser:

1) Då endast uti 16 fall (af 195) afvikelsen från medium går öfver 0,5 mm., under det den i 140 fall understiger 0,3 mm., och detta icke är beroende af huruvida det antagna värdet af γ skulle vara något för högt eller för lågt, så kan väl icke vara något tvifvel, att man ju genom ett tillräckligt stort antal observationer enligt den af mig begagnade observationsmetoden, helst om de experimentela tillställningarna förbättras på sätt jag till en del angifvit, skall kunna, oaktadt obetydligheten af de ifrågavarande differenserna, icke blott med största säkerhet ådagalägga det allmänna förhållandet, utan äfven finna lagen för dessa differensers förändringar med pressionen.

2) Oaktadt de enskilda observationerna variera åt plus och åt minus, så är likväl medelvärdet för ε uti alla de sex observationsgrupperna i tab. B *negativt;* och äfvenså uti alla tretton observationsgrupperna i tab. A på *en enda* när. Detta senare undantag kan påtagligen icke tillskrifvas någon annan orsak, än att 15 observationer varit ett alltför litet antal att taga medium af vid denna undersökning, hvilket ock gjort att jag uti afhandlingen, likasom uti tab. B slagit tillsamman två och två grupper för tagande af media [1]).

Denna öfverensstämmelse i afseende på tecknet för qvantiteten ε kan icke bero på ett möjligen felaktigt värde af qvantiteten γ; ty tager man detta värde *större* än 0,4725, så blifva de negativa värdena af ε ännu större; och tager man värdet af γ *mindre* än 0,4725 — likväl alltid högre än den förut bestämda minimigränsen — så blifva visserligen de absoluta värdena af ε något förändrade, men de blifva dock alla negativa, såsom förut. För att i detta fall se, huru litet inflytande ett något förändradt värde af γ har i fråga om de högre förtunningare, meddelas här några enstaka exempel af beräkningen för det fall att γ sättes = 0,4724 (man erinrar sig, att det ej kan sättas ens så lågt som 0,4724). Man finner då t. ex.:

---

[1]) Anmärkas bör, att ett något högre värde af γ skulle gifva ett annat resultat; och som det antagna värdet af γ troligen är alltför lågt, så finner man desto mer, att det här ifrågavarande undantaget från det allmänna observationsresultatet icke har något att betyda.

	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
Beräknadt:	502,555.	361,435.	109,193.	54,507.	12,654.
Observeradt:	502,508.	361,061.	109,695.	53,893.	12,605.
Skilnad:	+ 0,047.	+ 0,374.	— 0,502.	+ 0,614.	+ 0,049.

i stället för respective de förut funna skilnaderna

— 0,009. + 0,349. — 0,511. + 0,610. + 0,049.

Häraf synes, att äfven vid de högsta pressionerna skulle det negativa värdet af ε i medeltal icke komma att minskas med mer än omkring 0,05 mm., under det vid de högsta pressionerna inflytandet är omärkligt.

Ehuru små de ifrågavarande differenserna således än äro, kan man svårligen undgå att se en verklig naturlag uttryckt uti det förhållandet, att, när tillräckligt antal observationer tagas, differenserna alltjemnt hafva samma tecken, — *så vida* ej uti sjelfva observationsmetoden finnes någon konstant orsak till fel, hvarigenom ett sådant resultat kunnat uppkomma; och det är derföre af vigt att undersöka, huru härmed möjligen kan förhålla sig.

Hvad då först volymsbestämmelsen beträffar, så synes, på de grunder som anförts, sättet för vinnande af ett minimivärde af γ böra vara fullt tillfredsställande; och då det anförda resultatet är i detta afseende endast beroende af ett minimivärde, så kan ur den synpunkten svårligen någon anmärkning göras.

Hvad åter temperaturen angår, så lärer, efter hvad jag derom anfört i afhandlingen, svårligen någon orsak kunna upptäckas, som, i fråga om de yttre medlen för bibehållande af gasens temperatur, skulle vara af natur att åstadkomma någon konstant afvikelse åt ena eller andra hållet, utan måste man i sådant hänseende uteslutande tänka på de möjliga temperaturförändringarne hos gasen i följd af dess sammantryckning och utvidgning i apparaten. Det enda, som emellertid i det afseendet kan vara att fästa sig vid, är afkylningen i B-reservoiren; och i sjelfva verket syftar en afkylning dervidlag just att frambringa ett resultat i den rigtning, som det anförda. Jag har likväl anfört, att jag, på grund af omständigheterna vid försöken och af direkt undersökning, icke kan antaga att någon märkbar afkylning ägt rum vid afläsningen af B-manometern. Men antag äfven, att temperaturen varit vid afläsningen minskad en hel grad, hvilket är fullkomligt omöjligt. Då skulle den aflästa elasticiteten e vara mindre än den verkliga (sedan den normala temperaturen återtagits) i proportion af $1 : 1 + 0,003665$, d. v. s., efter e öfverhufvud varit ungefär 2 millimeter, att e skulle uppskattas 0,0073 mm. för låg, hvilken qvantitet är fullkomligt otillräcklig att förklara de ifrågavarande differenserna; och vid de tillfällen, då *e* varit föga öfver en millimeter, gäller detta så mycket mera. Dertill kommer, att då den ifrågavarande afkylningen egentligen äger rum vid den eller de första förtunningarne, under det den sedermera är föga märkbar, så borde det förorsakade felet varit störst i början, men deremot allt mindre mot slutet af observationsserien, hvaraf följden måst blifva ett *tilltagande* i värdet af $\frac{V+V'}{V}$ med förtunningen, eller raka motsatsen af hvad som observerats. Följaktligen kan man icke gerna härutinnan finna någon orsak till konstant fel i den syftning observationerna gifva vid handen.

Det återstår således icke annat än att felet, om något konstant fel funnits, legat uti elasticitetsbestämmelserna. I afseende härpå har jag i afhandlingen så fullständigt beskrifvit alla omständigheter, att jag här har ingenting att tillägga, utom det att om något konstant fel begåtts, så måste det hafva varit i afseende på bestämmandet af *E*, icke af *e*, och att om, mot all förmodan, mina observationer skulle dervidlag vara behäftade med något konstant fel, nog stort att förklara det ifrågavarande resultatet i afseende på qvantiteten *E*, så skulle detta fel nödvändigt vara, ehuru visserligen icke särdeles betydligt (enär fråga vore om mindre än $^1/_2$ millimeter), likväl ej mindre, än att, om jag än för min del misslyckats, man dock *bör* kunna undvika detsamma, och således på den väg jag valt komma till frågans lösning¹). Emellertid och intilldess noggrannare försök

---

¹) Till hvad i afhandlingen anförts rörande elasticitetsbestämmelserna får jag här tillägga följande:

Det är väl bekant, såsom i afhandlingen antydts, att ej blott kapillärdepressionen ofta befinnes ganska olika i den öppna och den slutna delen af en sifon-barometer, utan att adhesionen utöfvar ett sådant inflytande, att man på grund deraf vanligen anser det oundgängligt att före hvarje observation sätta qvicksilfret i rörelse, genom barometerns lutning eller på annat sätt. Då nu den ifrågavarande manometern *GH* (se afhandlingen) varit orubbligt fästad, och af skäl, som uppgifvits, nemligen för att undvika volyms- och temperaturkorrektioner af någon betydenhet, manometerröret tagits smalare, än som ur andra synpunkter hade varit önskvärdt, neml. endast 4,8 mm. i diameter, så kan alltid uppstå någon betänklighet i afseende på tillförlitligheten af dess angifvelser, hvarför det torde vara af intresse att meddela följande iakttagelser.

Då medelst successiv utpumpning af luften i luftreservoirerna qvicksilfret fått stiga i den längre och sjunka i den kortare grenen af manometern, har det visat sig ett icke obetydligt olika förhållande i de båda grenarne. Uti nedanstående tabell upptages, för tolf särskilda ställen af den längre grenen och lika många (motsvarande) af den kortare, *meniskens höjd*, sådan den befinnes i medeltal af närmare 30 observationer.

ådagalagt ett annat förhållande, kan jag ej annat än taga observationsresultaterna sådana de här ofvan utfallit. Det är i allt

---

Uppgående kolonn.	Nedgående kolonn.
mm.	mm.
1,043.	0,817.
1,046.	0.887.
1,046.	0,973.
1,053.	1,020.
1,056.	0,973.
1,060.	0,847.
1,070.	0,877.
1,067.	0,833.
1,050.	0,857.
1,067.	0,810.
1,050.	0,820.
1,050.	0,793.

Häraf finner man, att uti den längre grenen, der luften allt mer och mer förtunnats och tillika hållits fullkomligt torr, meniskens höjd varit i det närmaste oförändrad, men att deremot i den kortare grenen, som stått i gemenskap med den yttre luften, variationerna varit betydliga nog, uppgående till omkring 0,2 mm., samt att menisken varit märkbart högre i den längre, än i den kortare grenen. Man kan häraf sluta, att kapillärdepressionen varit mindre betydlig, men mera variabel uti det kortare, än i det längre röret, der den i det närmaste varit konstant och oberoende af lufttrycket, såsom man äfven enligt teorien bordt vänta. I afseende på det möjliga inflytandet af olika kaliber, se afhandlingen.

För att närmare undersöka qvicksilfrets depression vid högre och lägre tryck, har jag äfven gjort följande observationer. Ett rakt, i båda ändar öppet glasrör, uti hvilket depressionen skulle undersökas, nedsattes uti ett kärl med qvicksilfver på lämpligt afstånd från ett annat, vidare, rör af 23,5 mm. kaliber, uti hvilket således kapillärdepressionen var mycket ringa. Båda rörens öfre ändar mynnade uti en messingspiece, som stod i förbindelse med en större luftreservoir, i hvilken luften genom en anbragt torkapparat hölls fullkomligt torr. Luften utpumpades efterhand, och man observerade skilnaden i de båda qvicksilfverpelarnes höjder vid olika tryck; och likaså, genom påsläppande af luft, vid nedgåendet. Höjdskilnaden mellan de båda kolonnerna observerades medelst en katetometer. Absoluta höjden öfver ytan i qvicksilfverkärlet aflästes på en särskild, fast skala, nedantill försedd med en spets, med hvilken qvicksilfrets yta bragtes i beröring. För att förekomma det fel, som möjligen kunde härflyta af en olika kaliber hos röret i dess öfra och undra ända, repeterades observationerna sedan röret blifvit upp- och nedvändt. På detta sätt erhölls, såsom medium af 12 observationer, skilnaden mellan qvicksilfrets höjd i det vidare röret och i ett af 3,8 mm. kaliber, vid i medeltal 700 mm. lufttryck, =1,802 mm., deremot vid 30 mm. lufttryck 2,113 mm. Likaledes befanns, för ett rör af 6 mm. kaliber, vid det större trycket 1,009 mm., vid det lägre deremot 1,086 mm., samt för ett rör af 7,5 mm. kaliber, vid det större trycket 0,569 mm. och vid det mindre 0,632. Det vill således synas som en skiljaktighet verkligen äger rum vid högre och lägre tryck, hvilken icke kan förklaras genom kapillärteorien. Vid de observationer, för hvilka redogjorts i sjelfva afhandlingen, har jag alltid iakttagit att vid slutet af hvarje observationsserie göra en kontrollobservation genom att öppna kranen mellan reservoirerna A och B samt derefter observera barometern och båda manometrerna, då den differens, som i hvarje fall uppstått, tagits till utgångspunkt för en korrektion, som anbragts på grund af några särskilt för ändamålet anställda försök; och jag tror icke, att manometerns sålunda korrigerade angifvelser kunna vara synnerligen felaktiga, ehuru, såsom synes, kapillärkorrektionerna, sådana de vanligen brukas, i det fallet icke varit tillräckliga.

fall af intresse att något närmare, än hvad i afhandlingen skett, undersöka de deraf härledda slutsatserna i afseende på sjelfva hufvudfrågan.

Den hufvudsakliga slutsatsen är att, så långt försöken gå, qvoten $\frac{E}{a}$ ($E =$ elasticiteten, $a =$ tätheten) oupphörligt tilltager med förtunningen, såsom det äfven följer af Regnaults observationer. Hvad nu först dessa sistnämnda beträffar, så låt, såsom i afhandlingen sid. 36, $\frac{V_0 P_0}{V_1 P_1}$ eller $\frac{a_1 E_0}{a_0 E_1}$ vara $= \varkappa$, så får man $\frac{E_1}{a_1} = \frac{1}{\varkappa} \frac{E_0}{a_0}$; hvarutaf, om man förändrar beteckningen på det sätt att E_1, a_1 betecknar elasticitet och täthet vid 1 atmosfers tryck, E_2, a_2 vid 2 atmosferers tryck o. s. v., man finner, med begagnande af de på nämnde ställe anförda värden af $\varkappa$,

$$\frac{E_2}{a_2} = 0{,}998624 \frac{E_1}{a_1}$$

$$\frac{E_6}{a_6} = 0{,}997300 \frac{E_3}{a_3}$$

$$\frac{E_9}{a_9} = 0{,}996579 \frac{E_3}{a_3}$$

$$\frac{E_{12}}{a_{12}} = 0{,}996688 \frac{E_6}{a_6}$$

$$\frac{E_{18}}{a_{18}} = 0{,}994461 \frac{E_6}{a_6}$$

$$\frac{E_{18}}{a_{18}} = 0{,}995463 \frac{E_9}{a_9}$$

$$\frac{E_{24}}{a_{24}} = 0{,}993825 \frac{E_{12}}{a_{12}}$$

$$\frac{E_{27}}{a_{27}} = 0{,}991628 \frac{E_9}{a_9}$$

samt deraf vidare, efter insättande af ett ungefärligt värde för $\frac{E_3}{a_3}$,

$$\frac{E_{27}}{a_{27}} = 0{,}986543 \frac{E_1}{a_1} \text{ 1)}$$

$$\frac{E_{24}}{a_{24}} = 0{,}986168 \frac{E_1}{a_1}$$

$$\frac{E_{18}}{a_{18}} = 0{,}990217 \frac{E_1}{a_1}$$

---

1) Värdet för 30 atmosferer är ej upptaget, för att undvika en ytterligare, här obehöflig, interpolation.

$$\frac{E_{12}}{a_{12}} = 0{,}992295\ \frac{E_1}{a_1}$$

$$\frac{E_9}{a_9} = 0{,}994872\ \frac{E_1}{a_1}$$

$$\frac{E_6}{a_6} = 0{,}995592\ \frac{E_1}{a_1}$$

$$\frac{E_3}{a_3} = 0{,}998287\ \frac{E_1}{a_1}$$

$$\frac{E_2}{a_2} = 0{,}998624\ \frac{E_1}{a_1}$$

Hvad mina egna observationer beträffar, så finner man, till följd af sjelfva observationsmetoden, icke lika direkt värdet af $\frac{E}{a}$. Men om vi, såsom förut, sätta $E' - (E) = \varepsilon$ och vidare $\frac{1+n\beta}{1+\gamma+n'\beta} = p$ samt $\frac{\gamma}{1+\gamma+n'\beta} = q$, så får eqvat. ($c$) efter skedd öfverflyttning af ε följande utseende:

$$(E) = pE + qe - \varepsilon \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (e)$$

Kallas vidare α tätheten af luften, motsvarande vid försöken volymen $V + n\mu$ och elasticiteten E, samt a tätheten af luften, motsvarande volymen V' och elasticiteten e, så blir, om (a) är tätheten efter blandningen,

$$(a) = pa + q\alpha \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (f)$$

hvaraf, genom division af (e) med (f), erhålles

$$\frac{(E)}{(a)} = \frac{pE + qe - \varepsilon}{pa + q\alpha}$$

eller, om $e = \delta E$, och, såsom förut, $\varepsilon = \varsigma E$,

$$\frac{(E)}{(a)} = \frac{E}{a}\left(\frac{p + q\delta - \varsigma}{p + \frac{\alpha}{a}q}\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (g)$$

Uti denna eqvation, ur hvilken man har att beräkna förhållandet mellan $\frac{(E)}{(a)}$ och $\frac{E}{a}$, är qvantiteten $\frac{\alpha}{a}$ obekant; men som $\frac{\alpha}{a}q$ är, ehuru i det fallet olika vid olika förtunningar, en ganska liten qvantitet i jemförelse med p, kan man, utan att begå något synnerligt fel, sätta $\frac{\alpha}{a} = \frac{e}{E}$, såsom förhållandet strängt skulle vara, i fall mariotteska lagen vore gällande (i sjelfva verket är $\frac{e}{E}$ något större än $\frac{\alpha}{a}$). Härigenom kan nu eqvationen (g) bringas till denna form:

$$\frac{(E)}{(a)} = \frac{E}{a}\left(1 - \frac{\varsigma}{p + q\delta}\right) \ldots\ldots\ldots\ldots (h)$$

enligt hvilken de här nedan anförda värdena blifvit beräknade. Som, enligt de observationsresultater, hvilka förut blifvit meddelade, ς är en negativ qvantitet, finner man genast att $\frac{(E)}{(a)}$ måste vara $> \frac{E}{a}$. Låtom oss nu sätta $\frac{E_1}{a_1}$, d. v. s. värdet af $\frac{E}{a}$ vid en atmosfers pression, $= 1$, så erhålles, genom sammanställande af Regnaults och mina observationsresultater, följande tabell, uti hvilken första kolumnen upptager pressionerna och andra kolumnen de motsvarande värdena af $\frac{E}{a}$, och uti hvilken talen öfver 1 blifvit härledda ur Regnaults, talen under 1 ur mina försök.

Ungefärligt tryck.		Motsvarande värde af $\frac{E}{a}$.
27	atmosferer.	0,986543.
24		0,986168.
18		0,991916.
12		0,992295.
9		0,994872.
6		0,995592.
3		0,998287.
2		0,998624.
1		1,000000.
517	millimeter.	1,000145.
352		1,000311.
240		1,001025.
164		1,001334.
112		1,003300.
77		1,005846.
53		1,005446.
37		1,009095.
26		1,013073.
18		1,023135.
13		1,036821.
10		1,039079.
7		1,044765.

Ehuru siffervärdena, i fråga om mina observationer, äro beroende af det värde man ger åt qvantiteten γ, så är, enligt hvad förut anmärkts, det generela resultatet af ett *tilltagande* i värdet af

$\frac{E}{a}$ med minskad pression deraf oberoende, så vida man ej understiger ett minimum, som af uppgifna skäl ej kan understigas; och enligt all sannolikhet är det antagna värdet af γ sådant, att de anförda värdena af $\frac{E}{a}$ uti tabellen snarare äro för små än för stora. Detta senare följer äfven af sjelfva beräkningssättet (se sid. 19); och jag tror mig således så mycket mer hafva skäl att uti tabellens siffror se en bekräftelse på det allmänna förhållandet, hvilket för öfrigt, såsom resultat af mina observationer betraktadt, icke är, såsom synes, något annat än en utsträckning till lägre af hvad Regnault redan förut funnit för högre pressioner. I afseende på de *absoluta* värdena vågar jag deremot icke fästa någon större vigt vid detta första försök att lösa en mer än vanligt svår fråga.

Värdet af $\frac{E}{a}$ tilltager, såsom naturligt är, ytterst långsamt; men vid ännu mindre pressioner skulle tilltagandet komma att ökas högst betydligt, så att, såsom jag redan förut i afhandlingen antydt, det ifrågavarande värdet vid högsta förtunningar måste vara utomordentligt stort.

Tydligt är ock, att, i fall detta är rigtigt, den mariotteska lagen i sjelfva verket *icke har någon teoretisk betydelse* ens såsom gränslag — en slutsats, som ännu ytterligare synes bekräftas af de gjorda observationerna öfver vätgasen. Betydelsen af denna lag skulle då ligga endast deruti, att afvikelserna från densamma äro qvantitativt små, så att till följd deraf den kan för alla praktiska och allmänt vetenskapliga ändamål utan olägenhet nyttjas.

BIHANG TILL K. SVENSKA VET. AKAD. HANDLINGAR. Band. 2. N:o 11.

OM

RULLSTENSBILDNINGAR

AF

D. HUMMEL.

Med 2 taflor.

(MEDDELADT DEN 11 FEBRUARI 1874.)

STOCKHOLM, 1874.
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. BOKTRYCKARE.

Redan året efter, sedan Professor A. ERDMANN offentliggjort sina på mångåriga arbeten grundade åsigter om rullstensåsarnes bildning, framställde A. E. TÖRNEBOHM en i skarp strid dermed stående teori[1]), hvilken likväl af många med ämnet förtrogna mottogs med ganska stort intresse. Detta nemligen derför, att den på ett enkelt sätt förklarade vissa frågor, som enligt den af Prof. Erdmann omfattade strandvallsteorien[2]) syntes nästan oförklarliga. Den nyare teorien tager, som bekant, till hjelp en hypotes, hvilken visserligen i och för sig kan synas djerf, kanske för mången motbjudande, men som dock må ega berättigande för vissa trakter, inom hvilka åsar vid den tiden voro närmare kända — jag menar hypotesen för *bortskaffandet* af det stora slamtäcke, i hvilket glacierelfvarne antages hafva nedlagt sin bädd af rullsten. Först då dessa slammassor blefvo bortförda, förmodligen till följd af rinnande vatten eller starka rörelser i hafvet[3]) — landet var nemligen då i sjunkande — kunde de nämnda flodbäddarne genom samma eroderande krafters inverkan antaga åsform samt slutligen erhålla sin ofta sedda skiktade betäckning. Då det skulle föra oss utom gränserna för denna uppsats, om här egnades en genomförd granskning åt denna och öfriga teoriers lämplighet vid de många detaljfrågornas tydande, vänder jag mig hufvudsakligen mot den sist framställdas *allmängiltighet* för att dervid söka visa, om inom vårt land större områden finnas, för hvilkas åsbildningar den icke eger tillämpning.

---

[1]) Jfr beskr. till Geol. kartbladet »Upperud» sid. 65 samt Geol. Föreningens förh., bd. I, sid. 55. Grunddragen till denna teori framställdes redan af HISINGER (»Anteckningar i Fysik och Geognosi 1828—37») samt utvecklades i viss mon af PAYKULL (Öfvers. af K. Vet. Akad. Förh. 1864). Samtidigt med Törnebohm kom v. HELMERSEN (Studien über die Wanderblöcke u. d. Diluvialgebilde Russlands St Petersb. 1869) till samma resultat rörande Finlands åsar.

[2]) Jfr A. ERDMANN »Sv. Qv. bildningar», S. LOVÉN, Öfvers. af K. Vet. Akad. Förh. 1861, och O. TORELL, »Undersökn. öfver istiden» I, K. V. Akad. Förh. 1872, hvarest en redogörelse lemnas öfver de för åsarnes bildning framställda teorier. Äfvenså en helt nyligen utgifven gradualafhandling af A. M. JERNSTRÖM »Material till Finska Lappmarkens Geologi» (Helsingfors 1874), hvarest en beskrifning öfver den traktens rullstensbildningar samt derjemte värdefulla upplysningar om åsarne i andra delar af Finland lemnas tillika med en historik af denna fråga.

[3]) Förf. lemnar oss i ovisshet om, huru han egentligen tänkt sig förloppet härvid. Deremot gör Dr LEVIN ett försök till förklarande af erosionen inom Södermanland; jfr Geol. Fören. Förh. bd. I, sid. 53.

Om ett slamtäcke samt dess erosion genom vatten, allt efter som inlandsisen drog sig tillbaka, utgöra väsentliga vilkor för denna teori, följer, att endast sådana trakter härvid kunna komma i betraktande, hvarest antingen detta slam, som måste vara äldre än åsarne, åtminstone delvis finnes qvar, eller der eroderande krafters inflytande kunnat göra sig tillräckligt gällande för dess fullständiga bortförande och aflagrande på annat ställe. Vid teoriens tillkomst voro nästan inga andra trakter kända än sådana, hvilka kunde sägas ganska väl uppfylla dessa vilkor. Nu deremot är förhållandet kanske något annorlunda. Nu har en större del af sydsvenska höglandet också lemnat intressanta bidrag till åsarnes historia och det är för dessa höglandsbildningar isynnerhet, jag här önskar redogöra.

Med det sydsvenska höglandet förstås här i allmänhet den del af södra Sverige, som ligger mer än 400 fot öfver hafvet eller en yta af omkring 300 qvadratmil. Mot låglandet i Halland och Bleking bildar det ofta ganska branta afsatser, mot det skånska deremot mestadels en sakta lutning och öfvergång. Detta högland uppstiger till omkring 1000 fot, i enstaka fall ännu mer, men till största delen torde det väl bilda en mer eller mindre kuperad platå af 400—700 fots höjd öfver hafvet. Den del af höglandet, hvarmed vi här egentligen sysselsätta oss, är den sydliga, nemligen åt S. och SV. från Vexiö nedtill Laholm. Omkring 46 qvadratmil äro deraf inom Småland och en mindre del af Halland åren 1872 och 73 undersökta, hvarvid jag haft till medarbetare herrar V. Karlsson, C. Lalin och K. A. Fredholm. Denna trakt är framställd på de båda topografiska kartbladen[1]) »Huseby» och »Ljungby», hvarifrån jag också lånat höjdsiffrorna för uppdragandet af nivåkurvorna på den bifogade åskartan[2]). Utom nämda kurvor för hvarje hundratal af fot, är äfven en topografisk höjdmarkering på samma karta anbragt, dels för att göra höjdförhållandena i stort mera åskådliga, dels ock för att visa rullstensbildningarnes större eller mindre beroende af markens ojemnheter i smått[1]). Rullstensaflagring i allmänhet är utmärkt med röd färg, hvaraf en mörkare nyans blifvit använd för de tydliga åsryggar, som kunnat utsättas på kartan. Genom en gröfre röd streckning och prickning äro skiktad lera och sand betecknade. Som af kartan visas, äro på detta högland rullstensaflagringar mycket vanliga. De äro utbredda der likasom inom förut undersökta trakter af Sverige (Mälardalen[2] o. s. v.) i form af långsträckta, stundom miltals följbara åsbildningar, än med blott en ensam, väl utbildad rygg, än åter med flere mer eller mindre regelbundet invid hvarandra fortlöpande rader af till höjden mycket vexlande, aflånga kullar, hvilka då likväl vanligen gruppera sig temligen likformigt på ömse sidor om en mera sammanhängande åsrygg. Så beskaffade finna vi dem mestadels aflagrade i floddalar och dälder, men vi kunna äfven derifrån förfölja dem upp på de högsta och jemnaste platåerna stundom utan att någon synbar förändring, vare sig med åsmaterialets beskaffenhet eller formens utprägling, eger rum. Då rullstensbildningen framgår i en dal, visar den sig af dennas form visserligen vara beroende, men då den går upp på vidliggande höjder, stundom dominerar dessa samt till och med afviker från en utpräglad dal för att fortsätta öfver en angränsande högre trakt, då måste likväl medgifvas, att den är af landets ojemnheter icke med nödvändighet beroende.

---

[1]) Skala 1 : 100,000.

[2]) Tafl. I, skala 1 : 200,000.

En annan synbarligen vigtig omständighet är åsbildningens här ofta mycket oregelbundna ytform, hvarigenom den i stort bildar ett särdeles starkt kuperadt rullstensfält[3]), icke blott af långsträckta och djupa åsgropar genomdraget, utan äfven så till vida ojemnt, att de här och der synliga åsryggarne sjelfva esomoftast äro mycket vågformiga, således än af betydande höjd, än åter ytterst låga.

För att bättre åskådliggöra detta bifogas tre profiler, deraf den första visar åsbildningens vanliga utseende i mera utpräglade dalar såsom Lagadalen[4]), dalarne N. och SV. om Hinneryds kyrka m. fl.; den andra på en betydande och mycket jemn högtrakt, der åsen oftast synes vara dominerande; den tredje deremot framställer sistnämnde ås efter längden.

---

[1]) Från lågslätten vid Laholm (omkr. 100 fot öfv. h.) höjer sig landet ganska hastigt till 400 fot. Derefter utbreder det sig platåformigt med en »i stort» ringa nivåskilnad (omkr. 100 f.) men med enstaka större höjder samt här och der genomskuret af dalsträckningar, bland hvilka Lagaåns intager det främsta rummet.

[2]) Se tafl. 2 som är ett sammandrag i skalan 1 : 1000,000 efter de utgifna geologiska kartbladen.

[3]) I öfverensstämmelse med Vestergötlands; se de utgifna geol. kartbladen.

[4]) Dock blott ned mot Knäred, hvarefter hvarje spår till symetri saknas.

Fig. 1. Framställning af rullstensbildningens yta i dalen mellan Sjöaryd och Upsala, Hinneryds s:n. Tvärprofil.

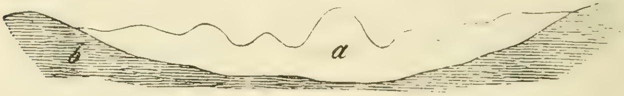


Fig: 2. Framställning af rullstensbildningens yta på platån S. om Hilleshult, Halland. Tvärprofil.

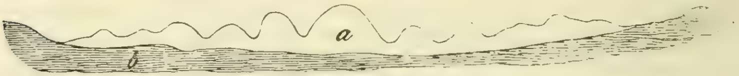
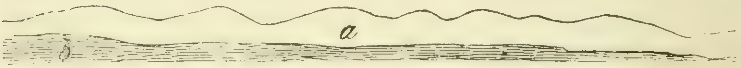


Fig. 3. Längdprofil efter rullstensbildningen i fig. 2.



a. rullstensgrus.
b. krosstensgrus.

Utom dessa finnas äfven exempel på sammanhängande, mycket regelbundna och temligen jemnhöga åsar, hvilka fullkomligt till sitt yttre öfverensstämma med de väl bekanta från mellersta Sverige. De uppnå dock sällan eller aldrig på småländska höglandet den storhet som vissa i Mälardalen. Vanligen äro de tvärtom mycket oansenliga, men derför ej mindre tydliga till sin form.

Genom sin släta yta skilja de sig här merändels lätt från krossgrusmarken, hvars yta oftast är fullsatt med rundade och kantiga stenblock i stor mängd. Sådana saknas likväl ej heller i åsarne, men äro i allmänhet väl dolda af rullsten och grus. Materialets rundning är ej heller för åsarne uteslutande egendomlig; den tillhör äfven krossgrusets äldre och väsentligaste del, som derigenom, men isynnerhet genom stenarnes repning visar sig vara en tydlig bottenmorän. Denna rundning saknas deremot ofta fullständigt i krossgrusets yngre del, den, hvari de kantiga blocken företrädesvis förekomma, och hvars mägtighet är högst obetydlig, omkring en eller två fot. Endast materialets renhet är ett för rullstensbildningen mera betecknande kännemärke, hvarigenom den så tydligt lägger i dagen den forna inflytelsen af ett i rörelse varande vatten.

Ett förhållande af stort intresse, men som synbarligen blifvit allt för litet beaktadt, är den i rullstensbildningens längdriktning stundom försiggående märkbara förändringen, hvad beträffar såväl dimensionerna som materialets bearbetning och groflek. Det är nemligen flerstädes, såväl här som i andra trakter af Sverige, iakttaget, att den mot sin högt liggande ända så att säga aftynar, i det dess storlek aftager samt materialet blifver mer likt krossgrus, men att mot lägre trakter den allt mer utbreder sig eller tillväxer, på samma gång dess sandhalt i högst väsentlig grad tilltager. Vid detta förhållande måste ju fästas synnerlig uppmärksamhet, då man önskar utforska, i hvilken riktning åsmaterialets förflyttning[1]) egt rum, men man ej genom en noggran jemförelse mellan rullstensgruset och krossgruset kan komma till ett resultat.

Skiktning saknas här visserligen icke hos rullstensbildningen, men den är dock sällan iakttagen[2]), utan synes rullstensmassan i allmänhet vara mera utan ordning sammanvräkt samt tydligen ofta med en utan märkliga afbrott, hastigt verkande samt ofantlig kraft. Det sednare kan man sluta sig till såväl af massornas storartade dimensioner och deras också synbarligen ej alltid medhunna bearbetning till ett vackert rullstensgrus, som ock af de stora, rundade stenblock, man deruti påträffar.

De nu i korthet anförda egenskaperna hos i fråga varande rullstensaflagringar äro äfven kända från nordligare belägna åsar, men de äro inom dessa trakter så att säga mer i ögonen fallande. Vi skola ock snart inse, att de just på höglandet äro af största vigt för tydningen af dess hela åsbildning, men tillika för det samband, som derigenom är antydt ega rum mellan höglandets och låglandets, så snart de sednare ej äro att anse som strandbildningar, hvilket understundom obestridligen är fallet.

---

[1]) Att denna förflyttning ej varit särdeles betydande, visas af de med hänsyn härtill gjorda undersökningar. Så kom FORCHHAMMER redan 1843 (se Pogg. Annal) till det resultat i Danmark, att rullstensbildningen utgjordes af samma bergarter och i samma förhållande som underliggande morän. Genom mera omfattande och systematiska räkningar af fragmenten i dessa båda bildningar har isynnerhet O. GUMÆLIUS ådagalagt, att en förflyttning egt rum, om den också ej är på långt när så betydande, som man en tid gerna velat antaga (se Öfvers. af Kongl. Vet. Akad. Förh. 1871 N:o 5, Geol. Fören. Förh. Bd. I, sid. 48); äfvenså V. KARLSSON (beskr. till Geol. Kartbl. »Segersjö»). Af allt detta antydes emellertid en viss öfverensstämmelse mellan rullstensbildningen och de i trakten deraf befintliga moräner.

[2]) Exempelvis kan anföras åsen S.O. invid Vexiö, som för jernbanan blifvit genomskuren på längden. Här syntes en antydning till skiktning genom de större blockens läge samt genom en ringa vexling i det öfriga materialets groflek.

Hvad som här genast fäster uppmärksamheten, är de *skiktade aflagringarnes* sällsynthet och ringa utbredning. Inom de nu kända 46 qvadratmilen finnas sådana på höglandet, som vi af kartan se[1]), endast i närheten af sjöarne Åsnen, Ygden och Vissjön, vid Ljungby och derifrån ett stycke nedåt Lagadalen, vid sjön Kösen samt på några få andra ställen.

Dessa utgöras af till största delen temligen ren sand. hvilken på vissa ställen och mestadels inom aflagringens yngre hälft är ytterst fin samt uppblandad med lerslam, oftast framträdande som tydligt synbara lameller. Dessa lameller åstadkomma en vacker skiktning och en påtaglig likhet med låglandets glaciallera, särdeles sådan den förefinnes i sandiga trakter. Vackrast är denna lera vid Åsnen (Huseby, Jätsberg) samt vid Ljungby. Då man först ser dess fina skiktning, vill man gerna tänka sig, att den blifvit afsatt i ett ganska stort vatten och sannolikt en gång utgjort ett sammanhängande täcke, hvilket sedan delvis blifvit bortfördt. Att detta likväl torde vara en oriktig tydning, framgår också vid en närmare granskning. Bäst visar sig detta vid Åsnen. Man ser der icke blott, att aflagringen förekommer fläckvis, utan äfven, att den ännu förekommer med sin ursprungliga utbredning. Detta framgår nemligen dels deraf, att leran ofta bildar hastiga öfvergångar till sand i lagerriktningen, eller tydligen är eqvivalent med en viss del af sandaflagringen, samt städse finnes just på ställen, der den lättast bort blifva denuderad, såsom efter större och mindre vattendrag; anmärkningsvärdt är också, att leran. som vid norra sidan af Åsnen (vid Huseby och Jät) eger en betydande mägtighet (ända till 30 fot), något sydligare blott uppgår till *en* fot och således hastigt förtunnas mot detta håll, hvarför den ej heller någonsin anträffas vid Åsnens södra stränder eller i derstädes belägna sanka marker.

---

[1]) Hvarfvig lera är utmärkt genom en röd streckning; sandaflagring genom prickning. På de ställen, der den sednare täcker den förra, såsom på Laholmsslätten, Lagadalen m. fl. är leran blott betecknad der hon träder i dagen.

Tydligen har Åsnen på den tiden bildat ett något större bäcken än nu; tillsvämningar egde rum då som nu från norr och lera afsattes endast på vissa gynsamma lokaler. Vi kunna således i öfverensstämmelse med den af Prof. TORELL samtalsvis framställda åsigten, här icke se annat än verkliga *sötvattensbildningar*, hvilket ytterligare bestyrkes af de öfriga fyndorterna såsom vid Vissjön och Ygden samt vid Ljungby och sjön Kösen (enl. V. Karlsson). En ytterligare bekräftelse derpå vinnes genom den mikroskopiska undersökning, Adjunkten P. T. CLEVE och Dr LAGERSTEDT benäget verkställt, såväl på leran som på de bildningar af kiselgur, för hvilka den bildar underlaget. Under det i leran inga diatomaceer anträffats[1]), utgöres den hvita kiseljorden endast af *sötvattensformer* för hvilka en redogörelse kommer att lemnas i den geologiska beskrifningen öfver trakten.

Dessa lerors ålder i förhållande till rullstensåsarne framgår klart af deras läge såväl vid Huseby som Ljungby, hvarest de tydligt öfverlagra åsarne. I detta förhållande mellan hvarfviga leran och rullstensbildningen råder en öfverensstämmelse med låglandsbildningar af samma art; men en skilnad förefinnes derjemte, som kanske också i någon mon bestyrker det nyss sagda om sötvattensbassiner. På låglandet se vi nemligen mycket ofta, att de marina bildningarne utkila i sjelfva rullstensmassans yngre del[2]). Om detta förhållande, såsom väl sannolikt är, måste anses blott och bart beteckna en nedsvämning från rullstensbildningens krön till följd af vagrörelsen nära hafsstranden, så få vi kanske i dessa företeelsers frånvaro i högtrakten se en antydan om, att dylika kraftiga vågrörelser derstädes icke förefunnits. Först på 30 mils afstånd härifrån äro lemningar af hafssnäckor (ishafsformer) kända på så stor höjd som 500 fot öfver hafvet. Men att af detta enstaka fall sluta till, att likartade förhållanden, hvad beträffar hafvets utbredning, äfven här rådde vid den tiden, vore säkerligen förhastadt[3]).

---

[1]) Jfr Sveriges Qvartära Bildn., sid. 161.

[2]) I Skåne exempelvis vid Hallandsås. I Mälardalen på många ställen jfr »Sv. Qvartära Bildn.» och beskr. till de Geol. kartbladen.

[3]) Om man, med ledning af Prof. Erdmanns karta öfver glaciallerans utbredning samt det material, som genom Geol. Undersökningen blifvit samladt i Sveriges vestra och södra del, söker några bestämda hållpunkter för kännedomen om nivåförhållandena vid glaciallerans afsättande, så kommer man till antydningar så märkliga, att de utan tvifvel böra föranleda noggrannare undersökningar. Härvid är lik-

Redan i det anförda torde ligga nog bestämda antydningar till, att dessa högtrakter icke varit sänkta under hafvet vid de skiktade aflagringarnes tillkomst derstädes, eller, som är liktydigt, närmast efter åsarnes tid. Skulle likväl tanken på väldiga slammassor och deras bortförande af hafvet eller rinnande vatten det oaktadt synas berättigad i och för åsfenomenets förklarande, så vill jag här ytterligare tillfoga följande.

Med tillbörligt afseende fästadt på denna högplatås ofantliga utsträckning (se sid. 4) äfvensom på dess inom vissa stora trakter också i smått särdeles starkt kuperade yta, förefaller det högst otänkbart, att så betydande slamaflagringar, som af erosionsteorien här måste förutsättas (för att glacierelfvarne skulle flyta fram i åsarnes riktning[1]) och med detsamma ut-

---

väl nödvändigt att tills vidare utelemna de på höglandet ofta förekommande sporadiska bildningarne af skiktad lera, emedan i dem inga marina fossiler äro anträffade och bildningarne följaktligen lika väl kunna tänkas vara afsatta uti sötvattensbassiner. Här jemföres endast de, som äro verkligt bevisande genom sina fossiler eller genom sitt direkta samband med fossilförande lager. På gränsen mellan *Vermland och Dalsland* äro snäckor (ishafsformer) funna på nära 500 f. höjd öfver hafvet. Glacialleran såväl der som Ö. ut går enligt A. Erdmann upp till omkring 500 fot. På bl. »*Vårgårda*» är enligt I. O. Fries *Yoldialeran* (O. Torell, Unders. öfv. istiden I, sid. 44) icke träffad högre än 400 f. ö. h. På bl. »*Viskafors*» uppgår samma slags lera i ett sammanhang från slättlandet efter *Viskan* och *Häggån* endast till 300 fot. Derofvanför finnas blott sporadiska och, så vidt kändt är, fossilfria bildningar. Efter *Ätrans* och *Nissans* dalar känner man ännu intet med säkerhet, dock torde, efter vissa topografiska förhållanden att döma, slättlandets marina glaciallera der ej uppgå högre än till vid pass 200 eller 250. Vid *Lagans* dalmynning uppgår samma lera (på slätten karakteriserad af ishafssnäckor) till vid pass 170, under det derjemte en vacker strandterrass N. om Laholm icke öfverstiger 200 f. ö. h. (Öfver denna höjd träffas skiktad fin sand vid Knäred, 242 f., samt hvarfvig lera vid Ljungby pa öfver 400 f.). På södra sidan af Hallandsås har jag funnit Yoldia i hvarfvig lera, som der uppgår blott till 150 f. ö. h., men skiktade sandaflagringar till 270 fot, hvilka sednare synts mig böra anses som glaciallerans strandbildningar (jfr Öfvers. af K. Vet. Akad. Förh. 1871, sid. 610). I Skånes öfriga leror äro inga fossila snäckor ännu mig veterligen funna, som häntyda på ett kallt klimat. Vid Skånes ostkust (Brösarp) uppgår leran endast till 150 fot, under det skiktad sand träffas på 210—230 fot. På Kristianstadslätten går leran, enligt V. Karlsson, upp till inemot 100 fot; men en enstaka aflagring finnes på 250 f. ö. h. *Glaciala sötvattensbildningar* deremot äro i Skåne enligt A. G. Nathorst nu kända på ända till 400 fots höjd öfver hafvet (jfr Geol. Fören. Förh. 1874, Bd. 2, N:o 3). Om de lägre liggande förut beskrifna sötvattenslerorna efter och under istiden, se A. G. Nathorst: Lunds Univ. Årsskrift Tom. VII 1870, K. Vet. Akad. Förh. 1872, samt L. Holmström: K. Vet. Akad. Förh. 1873, N:o 1.

Alla dessa förhållanden torde väl sannolikast bero derpå, att Sverige vid den tiden varit djupare nedsänkt under hafvet i sin mellersta del (Ö. ut från Dalsland), än i sin södra.

[1] Då man härmed blott förstår deras allmänna längdutsträckning, utan att fästa afseende vid de förhållanden, som af strukturvexlingen mångenstädes antydes hafva egt rum, se sid. 7.

veckla någon ansenligare kraft), kunnat så totalt försvinna. Platåns yta är nemligen just af den beskaffenhet, att den på mångfaldiga ställen synbarligen måst vara hinderlig vid en sådan bortsvämning. Det oaktadt saknar den ytterst kuperade trakten åt SO., S. och SV. om sjön Åsnen nästan fullständigt sandaflagringar; till och med i mossarne äro de mycket sällsynta, utan hvilar torfdyn direkt på krossgruset. Öfver dessa trakter borde dock slammet hafva förts fram, innan det afsattes i den vidsträckta dalen vid Karlshamn. Antagligen skulle vi också se lemningar af slamtäcket mellan rullstensbildningen och krossgruset på något af de mångfaldiga ställen, der kontakten dem emellan kan följas på långa sträckor. Der en öfvergång mellan rullstensgrus och krossgrus förefinnes, är naturligen hvarje tanke på slamtäcket utesluten. Dessa båda bildningars förhållande till hvarandra är synligt nästan öfverallt och bortvillas ej af skiktade aflagringar såsom i Mälardalen; ingen enda observation kan här berättiga till antagandet af slammets fördolda läge under rullstensmassorna såsom derstädes. Om man också jemför sådana trakter, der det är synbart, att stora nedsvämningar under en längre tid egt rum, såsom Lagans dal med den vid Karlshamn utmynnande, eller med det öfriga Blekings djupa och trånga dalar, så befinnes en så stor skilnad vara rådande, att man står fullkomligt redlös vid ett försök att i denna riktning förklara olikheterne. Lagans dal med sina ofantliga rullstensmassor, jemte dessas eqvivalenter nedanför på slätten, der de utbredt sig som ett mägtigt och vågformigt fält, här och der framträdande ur yngre bildningar samt följbart ända ned till Hallandsås — hvarest finna vi väl motsvarigheter härtill i Bleking? Ingenstädes se vi der annat än några få, väl formade men låga och oansenliga åsar, hvilka likväl genom sin jemnhet göra skarpt afbrott mot detta landskaps i öfrigt mycket blockfyllda yta. Det kunde tyckas, som skulle de betydande rullstens- och sandmassorna på Hallandsslätten just lemna ett stöd för erosionsteorien; men dervid rakar man i den förlägenheten att först nödgas förklara, huru desamma med sin rikedom på kritfragmenter kunna härstamma från Smålands högtrakter, hvarest icke ett spår af krita anträffas, ej ens i detta landskaps så allmänna bottenmoräner. I södra Halland likasom i norra Skåne[1]) kan man just genom kritfragmenternas närvaro, såväl i rullstensgrus och sand, som i krossgrus, följa sambandet dem emellan. Det framgår dervid tvertom temligen otvetydigt, att de båda förra till stor del *icke* äro förda från Smålands högtrakter, utan tillkommit på grund af i *närheten*[1]) befintliga kalkhaltiga moräner.

---

[1]) Jfr D. Hummel. Öfvers. af de Geol. Förh. vid Hallandsås; Vet. Akad. Förh. 1871.

I de trakter, der åsarne i allmänhet äro täckta af skiktade aflagringar, har man redan länge insett nödvändigheten af att skilja åsarnes inre, eller den s. k. *kärnan*, från deras yttre beklädnad, eller *skalet*. Att denna kärna tillhör istiden, ansågs också redan tidigt som högst sannolikt. Ett mera bestämdt bevis derför vanns likväl först genom fyndet af fossila ishafssnäckor i den med åsarnes skal nära förbundna hvarfviga mergeln. Yoldialeran[2]), hvilket faktum, i förening med kännedomen om åsarnes underbäddning af krossgrus och dettas tillkomst genom en inlandsis utgjorde talande skäl för, att rullstensbildningen sjelf lämpligen borde anses tillhöra en period af köld, såsom liggande emellan och i vissa hänseenden nära förbunden med nyssnämnda representanter af istidens tvenne hos oss vigtigaste skeden.

Att denna slutsats om klimatets beskaffenhet vid åsarnes bildning äfven gäller för de trakter af Sverige, der marina bildningar saknas, antydes icke blott af det ofta lätt följbara sambandet mellan låglandets och höglandets åsar, utan många andra förhållanden leda också till samma resultat, då de i större eller mindre grad häntyda på närvaron af en inlandsis, simmande isflottor eller dylikt. Bland dessa förtjena följande stort afseende: rullstensåsarnes i allmänhet nära öfverensstämmelse till riktning med refflorna[3]), hvarigenom de förra i likhet med de sednare synas beroende af inlandsisens rörelseriktning och således till väsentlig del också af landets allmänna lutning (jemte större dalsystemer), men också ofta oberoende af rätt betydande höjder och försänkningar[4]); vidare: det ej sällan anmärkta förhållandet af en öfvergang från tydligt rullstensgrus till ganska typiskt krosstensgrus (med en mängd inneslutna knappast kantstötta eller rundade block) inom samma åsbildning[1]), ja, till och med inom samma åsrygg[2]), men *då* isynnerhet mot åsens högst liggande ända; vidare: det förhållandet, att äfven de vackraste rullstensåsar stundom bära på sin rygg, eller innesluta, stora stenblock, äfven med väl bibehållen skarpkantighet[3]), eller täckas af ett orent och föga rulladt grus; härtill kunde äfven läggas vissa vackra ändmoräners utbildning som rullstensåsar[4]), äfvensom den ofta sedda inbäddningen af kantiga stenblock i sand- och leraflagringar pa och vid åsarne[5]). Förglömmas bör ej heller den stundom i åsarnes inre bemärkta dislokationen[6]), hvilken lifligt påminner om vissa förhållanden i Skånes diluvialsand, der den blifvit denuderad af inlandsisen[7]).

---

[1]) Detta öfverensstämmer också bäst med det på sid. 7 om åsmaterialets förflyttning anförda (se noten).

[2]) Jfr. O. Torell, »Unders. öfver istiden», Vet. Akad. Förh. 1872, sid. 47.

[3]) Särdeles synbart såväl i Mälardalen, som i Småland omkring sjön Åsnen.

[4]) Inom Södermanland äro åsarne oberoende af den stora från V. till O. gående vattendelaren, som uppnår 300 fots höjd öfver hafvet (se öfversigtskartan tafl. 2); inom Småland och Halland finnas flere sådana exempel, vackrast i sjelfva Lagadalen vid Markaryd.

Om således ett samband med istidens otvetydigare bildningar antagligen förefinnes, så får dock å andra sidan icke förbises den i rullstensgrusets allmänna beskaffenhet (renhet och afrundning) bestämdt angifna inverkan af ett vatten. Att detta i allmänhet måste hafva varit ett rinnande vatten och icke ett haf[8]), antydes först och främst af den, så vidt man hittills kunnat finna, fullkomliga bristen på fossila lemningar i åsarnes stundom vackert skiktade inre, kärna; vidare: af den derstädes lika *vanliga* som inom de tydligt marina lagren *ovanliga* korsande skiktningen; samt slutligen i ej ringa grad af de skiktade aflagringarnes sällsynthet vid åskärnans bildande mot vid tiden närmast derefter.

---

[1]) Vid Delary, Markaryd, V. om Tansjön m. fl. inom bladet Ljngby. Jfr äfven beskr. till bladen Segersjö, Riddarhyttan, Lindsbro, Säfstaholm, Eskilstuna, Arboga, Borås och Ulricehamn, der likartade förhållanden mer eller mindre bestämdt äro påpekade.

[2]) Vid Abbeshult, Markaryd m. fl. ställen inom bladet Ljungby; vid Gottåsa, Loshult bl. Huseby. Jfr äfven beskr. till bl. Ulricehamn och Linde samt H. v. Post, »om sandåsen vid Köping» K. Vet. Akad. Handl. 1854.

[3]) Exempel härpå finnas aftecknade i Sv. Qv. bildningar, sid. 86 samt af v. Post i afhandlingen om sandåsen vid Köping.

[4]) Venern, Lundörren (Jemtland), Staika m. fl. i Lappmarken (jfr A. Erdmann, Sv. Qv. bildningar). I sydöstra Skåne möjligen, der äfven rullstensåsar täckta af bottenmorän förekomma.

[5]) Inom denna trakten allmänna bland annat vid Ljungby, i Lagadalen.

[6]) Ett vackert exempel härpå är aftecknadt i S. Qv. bildningar, sid. 86.

[7]) Jfr O. Torell l. c. sid. 59 samt E. Erdmann Geol. Fören. Förh. Bd. I, sid. 200.

[8]) Utom i vissa fall, då verkliga strandbildningar föreligga.

Oaktadt dessa sist nämnda förhållanden var man dock i de flesta fall, med stöd af de marina bildningarnes läge i förhållande till åsarne, benägen att förklara åskärnans märkliga *form* genom vågrörelsen i hafvet; och man antydde dermed också nödvändigheten af krafternas verkan vinkelrätt mot åsens riktning. Om man härutinnan var ense, åtminstone för de trakter, som nåddes af hafvet, så gjorde sig dock, vid förklarandet af sättet för rullstensmassans egentliga sammanhopande och äfven förflyttning i längdriktningen en väsentlig meningsskiljaktighet gällande, i det att några ansågo äfven detta vara beroende på hafvets närvaro, andra deremot sökte förklaringen uti glacierelfvarne.

Då likväl ingen möjlighet synes vara för handen att på sydsvenska höglandet bevisa hafvets medverkan[1]) och äfven vigtiga skäl ställa sig mot antagandet af glacierelfvarnes så storartade verksamhet[2]) — var än deras lopp i den af åsarnes strukturvexling antydda riktningen en tid möjligt — så återstår blott att vid ett nytt försök till frågans lösning uppsöka en annan utgångspunkt, en för de nämnda teorierna främmande grundorsak. Fasthåller man då vid det i många hänseenden nära sambandet mellan rullstensbildningen och inlandsisens aflagring, krossgruset, så ligger otvifvelaktigt nära att söka grunda den allmänna förklaringen af åsfenomenet på just samma inlandsis samt på dermed förknippade förhållanden. Men att dervid tala om sido- eller midtmoräner skulle synbarligen leda oss på afvägar och endast underlätta tydningen af några få fall. Det skulle också strida mot den på Grönlands inlandsis hemtade erfarenheten. Utan tvifvel är det från dervarande förhållanden vi kunna få en temligen klar bild af de forna i Sverige[3]).

---

[1]) I enlighet med A. Erdmann l. c.

[2]) I enlighet med A. E. Törnebohm l. c.

[3]) Denna likhet framhålles af Prof. Torell i Bidrag till Spitsb. Molluskfauna, 1859. Äfven Prof. Nordenskiöld säger i sin berättelse öfver resan till Grönland 1870 (se Öfvers. af K. Vet. Akad. Förh., sid. 1006) »Man passerade här en terräng, som inlandsisen nyss utrymt och det hela hade en så förvillande likhet med skoglösa gneistrakter i Sverige och Finland, att äfven den mest tviflande måste erkänna, det samma formande kraft gifvit hvardera nejden denna deras prägel. Öfverallt afrundade men sällan refflade gneiskullar» (förf. antyder i not, att refflorna äro försvunna blott på hällarnes för luften blottstälda yta), »beströdda med erratiska block i de mest äfventyrliga jemnvigtslägen» etc.

Hvad som antagligen behöfves för en tydning af åsbildningen på sydsvenska höglandet är:

ett rinnande vatten utvecklande en betydande kraft;
en krafternas verkan vinkelrätt mot åsens riktning samt
dessa krafters fortvaro under en tillräckligt lång tid.

Till allt detta kan, synes mig, *ensamt en smältande inlandsis gifva upphof.* För att inse alla de verkningar, som dervid uppkomma, måste vi först söka göra oss reda för, huru en inlandsis ser ut, icke allenast på dess dagyta och i dess inre, utan äfven på dess bottenyta d. v. s. dess underst liggande del. Professor Nordenskiöld lemnar i nyssnämnda berättelse på flere ställen beskrifning öfver isens beskaffenhet.

Först talas der (sid. 995) om en »temligen jemn is ehuru genomskuren af djupa, vinkelrätt mot kanten gående klyftor»; om en ytterst ojemn is med »rös af tätt till hvarandra hopade pyramider och kammar af is, snarlika topparne af s. k. strutmergel — — — sällan mer än 40 fot höga med en lutning af 25° till 30°;» (996) »småningom blef isen jemnare men genomskars istället af stora bottenlösa klyftor» — — — »Efter 2:ne timmars vandring upphörde äfven denna klyftregion». Mindre terränger af likartad beskaffenhet mötte sedan ganska ofta. »Vi voro nu på en höjd af öfver 800 fot öfver hafvet. Längre in var isens yta, på de tidtals återkommande spricktrakterna när, snarlik ytan af ett stormupprördt, plötsligen i köldens bojor fängsladt haf. Stigningen inåt var fortfarande ganska märkbar, ehuru ofta afbruten af grunda skålformiga fördjupningar, hvilkas midt upptogs af en eller flere sjöar eller dammar utan synbart utlopp, ehuru de emottogo vattnet från otaliga längs med fördjupningens sidor nedlöpande elfvar;» (sid. 1003) »Till en början passerade vi en af de förut omtalade, vidsträckta skålformiga fördjupningarne i isfältet, hvilket här var genomskuret af otaliga elfvar» hvilkas undvikande föranledde de resande att söka väg utmed insänkningens högre kant, hvarvid i stället en trakt påträffades, der isfältet var »genomskuret af långa, djupa och breda, parallelt med hvarandra i rättvisande NNO.—SSV. gående springor» — — — höjden öfver hafvet var nu 2000 fot. »Senare på afton sågo vi ett stycke från oss en stark dimmkolonn, som visade sig framkomma från en bottenlös afgrund, i hvilken en mäktig glacierelf nedstörtade.» Följande dagen bestegs en större ishöjd, från hvilken en vidsträckt utsigt öppnade sig åt alla håll. På återvägen träffades åter elfvar med sina lodrätt genom isen ofta nedstörtande vattenmassor. På ett ställe säger förf. »hann intet stänk åter upp till fallets mynning; men i stället framsprang straxt invid, från ett annat mindre hål i isen, en intermittent luftblandad vattenstråle — — — midt i inlandsisens öken en springbrunn» etc.

Af detta framgår, att isens yta är mer eller mindre undulerande, samt att ismassan är på vissa trakter genomdragen af djupa sprickor. Om i isytans vågighet någon symetri är rådande, så att exempelvis mera sammanhängande fördjupningar, ett slags hufvuddalar med sina förgreningar, finnas, är visserligen icke direkt uttaladt i nyssanförda redogörelse öfver iakttagelserna på Grönlands inlandsis, men att så är fallet, torde i någon mon framgå af förhållandena på Alpernas snöfält, särdeles de jemnare. Snöfältens ytform är naturligen i högst väsentlig grad beroende af den underliggande markens. Vid afsmältning samlas vattnet mot sänkena och flyter fram efter dessa likasom i små dalfåror. Då sådane sänken en gång bildats på snöfälten, bibehålla de sig säkerligen äfven nedåt på isen, der markens ytförhållanden det medgifva. Isens sprickor uppkomma till följd af isens rörelse, och äro djupast, der denna rörelse är starkast, såsom i de s. k. isströmmarne, af hvilka Grönlands vestsida företer 8—10 större och en mängd mindre; der isen befinner sig jemförelsevis i stillhet, är den också mera sprickfri; sprickornas riktning är i allmänhet vinkelrät mot isens rörelseriktning, och deras djup aftager mot isströmmens sidor[1]).

Angående isens renhet säger Nordenskiöld l. c., sid. 997: »Längre än en kabellängd från randen träffar man inga stenar på inlandsisens yta»; och å sid. 1007: »iskanten är öfverallt beströdd med smärre stenbitar». Häraf se vi, att inlandsisen, äfven der den saknar moräner, likväl vid sin afsmältning gifver upphof åt en mer eller mindre betydande grusaflagring[2]).

Hvad slutligen beträffar isens understa del eller dess bottenyta[3]), så är den naturligen svår att få se, men man kan dock på grund af vissa företeelser möjligen sluta sig till dess utseende. Att den i hufvudsak följer markens ojemnheter är en naturlig följd af isens plasticitet. Huruvida afvikelser härifrån finnas, är af största vigt att veta, de må för öfrigt vara obetydliga i det stora hela eller i förhållande till isens tjocklek. Vid ändan af glacierer bildar sig i de flesta fall öfver glacierelfvens mynning en stor, hvalfformig urhålkning i isen. Den sträcker sig ofta långt inåt.[1] Då den måste anses hafva uppkommit till följd af vattnets (och äfven luftens) inverkan, så ledes man lätt på den tanken, att sådana urhålkningar under vissa förhållanden äfven i en inlandsis kunna vara ganska allmänna. Om vi nemligen tänka oss en sådan inlandsis under *total afsmältning,* så måste naturligen de på dess yta oupphörligt uppkommande vattenmassorna söka sig väg nedåt genom klyftorna samt under isen sammanstörta med desto större kraft, ju mindre motstånd de mött under vägen. Vattnets verkan pa isens bottenyta måste dervid också blifva en retroaktiv; det sträfvar vid sin återstudsning att afsmälta isen underifrån, dervid frambringande i densammas bottenyta urhålkningar, hvilkas storlek, form och läge, eller i allmänhet utbredning, endast kunna blifva beroende af vattnets rörelser, som i sin tur åter äro bestämda af såväl isens egna nivåförhållanden på ytan och dess sprickfullhet, som af den underliggande markens ojemnheter. Om i dessa nivåförhållanden på isens yta samt i sprickornas riktning och djup någon regelbundenhet finnes, så måste också en sådan göra sig gällande i vattenströmmarnes rörelse samt till en viss grad framträda i ursvarfningarne på isens bottenyta. Om således på isens dagyta finnes en dalsänkning, så böra också nämnda urhålkningar blifva utbredda i riktningen af denna dal. Skulle derjemte någon öfverensstämmelse i riktning ega rum mellan dalsänkena på isens dagyta och på underliggande marken, så kan följden häraf blott blifva den, att det från sidorna af isdalen och vinkelrätt emot densamma nedströmmande vattnet fortfarande bibehåller sin ungefärliga riktning genom isen, att dessa vattenströmmar mötas någonstädes i bergdalen under isen samt der först vid sammanstötningen (eller vid något hinder) utöfva en kraftig verkan uppåt på isens bottenyta. Men något likartadt kan uppkomma äfven oberoende af markens relief, om sprickornas djup tilltager mot isströmmens midt, således aftager mot dess sidor. Dervid blir naturligen sprickans botten bestämmande för rörelseriktningen hos vattnet och den dervid utvecklade kraften träffar marken under en sned vinkel, likasom i förra fallet någonstädes under isdalen samt med enahanda verkan. Då sådana vattenströmmar naturligen måste uppkomma och nedfalla på otaliga ställen efter isdalens hela längd, om blott isens sprickfullhet det tillåter, följer också, att från motsatta sidor kommande strömmar mötas utefter en linie (mer eller mindre krokig) under isen, att de dervid mera utgöra sammanhängande väldiga sidoflöden än enstaka strömmar till följd af sprickornas konvergens mot djupet, samt att en långsträckt urhålkning (eller en rad af sådana) i isens bottenyta efter isdalens riktning såmedelst bör kunna uppkomma. Efter dessa sidoflödens förening bestämmes vattnets väg af markens lutningsförhållanden, hvarvid dalsänken gifva anledning till egentliga glacierelfvar[1]).

---

[1]) Enligt Agassiz synes deras regelmässighet vara störst der gletscherbäddens lutning är ringa; sprickornas mängd är störst högst upp mot snöfälten, der isen är mindre fast; jfr Unters. über die Gletscher 1841.

Enligt J. Payer är isen på Grönland (och i allmänhet i polartrakter) lösare än i Alperna, hvarför den också på förra stället är tätare genomdragen med sprickor, der den är i någon märkbar rörelse. Sprickornas storlek vexlar mycket; vanligen äro de några få fot i bredd, men stundom ända till 100; jfr Petermann Geogr. Mitth. 1871. IV.

[2]) Samma förhållande råder på Alpernas glacierer, hvilka på ändan äro alldeles öfversållade med större och mindre stenar, som förmodligen varit infrusna i isens undre del.

Synbarligen kan häruti sökas en förklaring till det yngre kantiga krossgrusets uppkomst. Jfr Hummel, Öfvers. af de Geol. Förh. vid Hallandsås l. c., sid. 603 och 611.

[3]) Härefter användes uttrycken: isens *dagyta* och *bottenyta*, hvarmed menas dess *öfre* och *undre* yta, till skilnad från markens yta d. v. s. fasta berggrundens eller bottenmoränens. Derjemte förekomma orden *isdal* och *bergdal*: med det förra förstås en dal eller längre sänkning på isens dagyta: med det sednare en dal i bergytan under isen.

---

[1] Angående dessa s. k. Gletscherportar och -kanaler säger Agassiz l. c. sid. 165: »Dringt man unter das Thor eines Gletschers ein, so erstaunt man das Gewölbe nach allen Seiten hin unter den Eismassen sich fortziehen zu sehen: die oft sehr hohen und breiten Gänge verzweigen sich in den wunderlichsten Verdrehungen» etc. etc. Hugi erzählt, er habe unter dem Urazgletscher am Titlis eine Strecke von mehr als 1 Qvadratstunde durchwandert, und sei endlich, nach 1¾ stündigem Hin- und Hergehen, am entgegengesetzte Ende zum Wendenbach gelangt» etc. Sid. 171: Die Dimensionen der Gletscherwölbungen hängen hauptsächlich von ihrer Neigung ab. Die grossen Gletscher mit geringer Bodenneigung haben meistens die geräumigsten Thore, wie der Zmutt- und Zermattgletscher, besonders aber der Glacier des Bois, dessen Wölbung zu Saussure's Zeiten 100 f. hoch und 50—80 f. breit war. Die Wölbungen sind sehr constant, und wann sie auch zuweilen durch Eisstürze verschüttet werden, so stellen sie sich bald an demselben Orte wieder her». Weit seltener haben stark abfallende Gletscher Wölbungen, und wenn sich deren finden, so sind sie, der vielen durch die Schründe bedingten Eisstürze wegen, weit weniger geräumig, vergänglicher und unregelmässiger.»

Enligt J. Payer äro gletscherportarne vid Grönlands nordöstra kust oerhörda till dimensionerna; elfvarne mäta sig ock der med de större tyska floderna; jfr. Petermann Geogr. M. 1871. IV. sid. 125.

Enligt C. W. Paykull finnas de på Island. Tätt utanför en sådan träffades en liten väl formad rullstensås, i gletscherkanalens längdriktning; jfr en »Sommar på Island» sid. 61 och 62.

Erkännes möjligheten af en sådan vattnets verkan på inlandsisens bottenyta, då synes förklaringen af höglandets åsbildningar blifva jemförelsevis enkel. Den moränmassa, som ligger under isen, måste nemligen i hög grad blifva återkad af det nedströmmande vattnet. Den förvandlas derigenom så småningom, delvis eller helt och hållet, till en rullstensbildning, hvars blifvande läge bestämmes — likasom vattnets rörelser — af isens och markens nivåförhållanden, isens tjocklek, sprickfullhet m. m. Har således nyssnämnda ursvarfning af isens bottenyta någorstädes kunnat försiggå, så bör också det efter hand omdanade gruset, med de vattenkrafter vi här kunna disponera. dit lätt nedföras (just till den punkt eller den linie vid hvilken hinder möta, såsom der sidoflödena först sammanstöta) samt inpressas i isens hvalf, efter hvilkas utfyllande sidoflödena antagligen måste arbeta på bildandet af nya sådana hvalf vid sidan af de förra. Äfven dessa fyllas, andra uppkomma, ofta allt otydligare, ända till dess att isens afsmältning så långt framskridit, att dylika regelbundet verkande vattenmassor icke mer kunna framträda. Jag har här tänkt mig förloppet vid danandet af sådana storartade rullstensfält, der flere parallela åsar uppträda, på sidorna omgifna af mindre regelbundna och mot ytterkanterna mindre väl bearbetade grusaflagringar.

---

[1]) Här skiljes således på *sidoströmmar* (med *sidoflöden*) och *elfvar*, hvarvid med de förstnämnda förstås de vinkelrätt mot en isdals längdriktning (antingen som skilda strömmar eller som under isen öfver en större yta utbredda flöden) nedstörtande vattenmassor, hvilkas slutliga förening till elfvar och bortrinnande efter markens lutning sker med förlust af en väsentlig del af den genom fallhöjden betingade kraften.

Isen har enligt denna tydning verkat dels såsom det medel, hvarigenom vattnets egendomliga rörelse och ofantliga kraft betingats, dels ock såsom en öfverliggande form, i hvilkens undre fördjupningar rullstensmassorna samlats. Ju större isens mägtighet var, desto större blef vattnets fallhöjd, desto större eller högre kunde då också kanalerna och med dem åsarne blifva — desto mer var möjlighet för handen, att åsarne skulle komma att dominera den omgifvande marken, af hvilkens nivåförhållanden deras bildning blott så till vida kunde vara i någon mon beroende, som dennas äfven ringa försänkning i öfverensstämmelse med öfverliggande isdalar naturligen skulle underlätta sammanförandet af större rullstensmassor. På fullkomligt plana krossgrusslätter se vi sannolikt derför också oftast blott helt låga åsar[1]), fastän med tydlig form och äfven der med sina nu mestadels af torf fyllda fördjupningar vid sidorna.

Dessa för åsarne högst egendomliga, längs utmed dem fortlöpande sänken äro ofta ganska smala, men stundom ha de en betydlig utbredning. Ej sällan bilda de en enda sto bassin, i hvilken åsen med väl utpräglad form går fram. Der ej dessa bassiner redan vid åsens daning förefunnits, torde de väl vara lätt nog förklarade genom de från sidorna ur isen nedstörtande vattenmassorna, hvilkas kraft att uppföra åsbygnaden naturligen först måst yttra sig i att urgräfva det redan varande och sålunda framkalla *åsgrafvarne*[1]. Oftast torde väl dessa också tjenat som afledare för vattnet och derigenom ännu mer erhållit den ganska regelbundna formen. I nära samband med dessa bildningar stå synbarligen också vissa af *åsgroparne*, nemligen de, som finnas utsträckta i rad mellan tätt invid hvarandra löpande åsar. Möjligen kunde de också uppkomma blott och bart genom isens skyddande inverkan och således bero på den öfverliggande formens utseende. De åsgropar deremot, som uppträda midt på en väl formad, ensam åsrygg, äro säkerligen de mest intressanta af dessa företeelser, men kanske de svåraste att förklara, om ej möjligen en ledtråd dervid kan sökas uti de enstaka vattenfall, hvilka tillhöra inlandsisar och genom flere omständigheters sammanträffande kunna af en slump nedstörta just på en åsrygg[2]. Dessa slags åsgropar äro också ytterst sällsynta i jemförelse med de förut nämnda.

---

[1]) Ett förhållande som i hög grad råder inom området för bladet »Huseby».

De regelbundna åsarnes afbrott, vexling i höjd samt slingring, äfven inom en väl markerad dal, är enligt denna tydning en naturlig följd af sidoflödenas vexling i mängd och styrka på ena eller andra sidan af dalen, äfvensom stundom kanske af tillgången på material. Att den vackra slingringen hos åsarne på mångfaldiga ställen finnes till, oaktadt de varit utsatta för den öfverliggande isens verkningar, kan bero derpå, att genom *nedsmältningen* ett högst väsentligt *hinder för isens fortsatta rörelse* framträdt[3].

Orsaken till åsarnes på vissa ställen ganska märkbara afvikelse från refflornas riktning är väl oftast att söka i den mindre regelbundenhet, som utan tvifvel understundom gör sig gällande i förgreningar af en inlandsis' ytdalar äfvensom i utbredningen af de mera utan samband på isens yta befintliga fördjupningarne — den egentliga anledningen till sporadiska rullstensaflagringar med sina ofta besynnerliga konturer. Genom tillvaron af dalförgreningar (om man så vill: hufvuddalar och bidalar) äro åsarnes s. k. *utlöpare* säkerligen en nödvändig företeelse. Sådana förhållanden som vid Delary (bl. Ljungby), der ej mindre än tre helt små biåsar stöta tillsammans i en punkt på hufvudåsen, och bilda en *åsknut*, synas mig äfven genom isytans beskaffenhet förklarliga. Likaså hvarför rullstensbildningar så ofta mot den högt liggande ändan aftyna, såväl hvad beträffar storleken som materialets bearbetning, då ju de små sänkena, som väl ofta uppkommo först under afsmältningen, sjelfva måste försvinna mot vattendelarne på isen.

---

[1] Jag använder här ett namn, som blifvit af Geologen OTTO GUMÆLIUS föreslaget i analogi med åsgroparne.

[2] Slumpen är dock ej så stor, om man besinnar, att vattenfallen måste uppkomma i den djupaste delen af isdalen, eller just der, hvarunder åsen egentligen bör framgå.

[3] Under *sista* stadiet af isens tillvaro bör nemligen sannolikt sjelfva nedsmältningen, till följd af klimatets förmildring och nederbördens dermed sammanhängande beskaffenhet, tänkas hafva yttrat sig *mindre* uti ett sakta tillbakaryckande af iskanten (ss. på Grönland), än uti en direkt förminskning af hela ismassans tjocklek. Det sydsvenska höglandets nivåförhållanden måste äfven utgöra väsentliga hinder för isens rörelse, så mycket mer som isen derstädes (efter hvad åtskilliga förhållanden antyda, till hvilka jag framdeles ärnar återkomma) under nämnda tid sannolikt varit afskild från den öfriga inlandsisen och bildat en åt sig sjelf lemnad glacier utan nämnvärda tillflöden.

En ganska vigtig omständighet, nemligen åsars fullkomliga frånvaro i många stora och väl markerade dalar, med betydande vattendrag, finner med inlandsisens tillhjelp sin enkla lösning, då det är en sanning, att isströmmarnes riktning och isens nivåförhållanden icke med nödvändighet äro af markens relief beroende och således exempel måste gifvas, då en vattendelare på isen stryker fram öfver, längs med eller på tvären af en bergdal, hvarigenom i förra fallet några sidoflöden ur isen icke kunna komma till verksamhet i *densamma* dalen.

Då det mest påfallande och mest egendomliga i rullstensbildningen just är de långsträckta, stundom miltals följda åsryggarne med symetrisk form, är det också på dem isynnerhet som en förklaring måste riktas. Det har derför i det föregående lagts synnerlig vigt pa dem, särdeles då de, som pa höglandet ofta är fallet, stå i samband med storartade och starkt kuperade rullstensfält, i hvilka äfven mindre regelbundna, åslika förhöjningar äro ganska allmänna. Så beskaffade bildningar synas nemligen böra ställas främst såsom varande det mest fullständiga, som i den vägen blifvit frambragdt, och såsom sannolikt utgörande en nyckel till de annars kanske mera gåtfulla, enstaka förekommande, med namnet *åsar* egentligen betecknade aflagringarne. Pa höglandet kunna de nu nämnda naturligen icke tänkas uppkomna på olika sätt. Rullstensfälten invid vissa åsar äro väl endast att anse såsom ett bihang, som till följd af vexlande förhållanden i ismassan, om hvilka det ännu är omöjligt att yttra sig, inom vissa delar af landet kunnat uppkomma, inom andra icke. Hafva de förra bildats under en inlandsis på sätt som beskrifvits, så måste äfven de sednare (de enstaka åsarne) hafva tillkommit på samma sätt. Det kan likväl kanske synas svårfattligt, huru ett sammanhang i dessa symetriskt formade åsryggar med sidoflödenas tillhjelp uppkommit under isen. I förbigående då påpekande den omständigheten, att åsarne icke i allmänhet hafva det storartade sammanhang, som blifvit framstäldt på öfversigtskartor1), utan tvertom visar stora och ofta förekommande afbrott2), hvilka isynnerhet med erosionsteorien synas mig ganska svåra att förklara3), vill jag derför nu i korthet anföra hvad som talar för danandet af detta sammanhang (sådant det i verkligheten visar sig) under en inlandsis. Dervid bör då företrädesvis anmärkas:

att åsarne i de flesta fall framgå i dalar eller smärre dalsänken, äfven der de gå öfver platåer;

att en inlandsis, om dess mägtighet är relativt liten, sannolikt i väsentlig grad måste till sina nivåvexlingar vara beroende af underlagets, eller under nedsmältningen blifva det allt mera;

att således också dalformen pa jordytan, särdeles i högtrakterna, antagligen utöfvat ett vigtigt inflytande på isströmmarnes eller sänkenas läge och riktning, så mycket hellre, som hela ismassans rörelse under den sista tiden synbarligen i allmänhet följt våra större och mera regelbundna dalar.

Om det således kanhända bör såsom regel anses, att en öfverensstämmelse, om än ringa, mellan markens och isens ytbeskaffenhet varit det, som mest underlättat danandet af sammanhang hos en åsbildning, så få vi dock ej glömma, att sprickornas djupförhållanden och utbredning, om deri såsom förut antyddes någon regelbundenhet kan spåras, redan i och för sig, genom den riktning de gåfvo åt sidoflödena, måste hafva

---

1) I »Qvartära bildningarne» och i A. E. Törnebohms förut citerade uppsats i Geol. Föreningens Förhandl.

2) Se de geologiska kartbladen, hvaraf den här medföljande öfversigtskartan är en så vidt möjligt trogen afbild.

3) Om ett haf eller ett längs efter åsen rinnande vatten icke allenast uppfört sjelfva åsryggen af en flodbädd, utan äfven genom urskärning framkallat afbrotten, hvarför ser man då så ofta, att åsen vid ett afbrott tillspetsas, på samma gang hvarje spår af den denuderade delen saknas? Borde icke tvertom den undanförda rullstensmassan antingen finnas aflagrad i närheten, eller ännu oftare framträda i form af förtjockningar vid ändarne mot hvarje sådant afbrott?

verkat till samma mål, framförallt till uppkastandet af åsar tvärs öfver dalar, på en plan yta eller på enstaka berg (i Karlskrona skärgård). Exempel gifvas äfven, der man måste anse markens utpräglade dalform ensam hafva gifvit flödena ur öfverliggande is den riktning, som var nödvändig för åsens uppkastande (så t. ex. N. om Alhult i Weinge s:n, bl. Ljungby).

Att undantagen från den antydda regeln voro många framgår klart vid en jemförelse mellan åsarnes och refflornas riktning. Betydelsen af dessa undantag är också stor, emedan genom dem ensamt på ett enkelt sätt kan förklaras sådana förhållanden som:

åsarnes ofta synbara oberoende af markens ojemnhet, deras många och stora afbrott, deras enstaka läge, deras ej sällan efter allt utseende mycket hastigt hopvräkta material (nästan ett krossgrus) antingen på vissa ställen uti en tydlig rullstensås¹), eller vid sidan af en väl bearbetad²), då i sednare fallet båda åsarne genom formens fulländning och parallelismen likväl antydas stå till hvarandra i ett nära samband — allt blott företeelser, som kunna betraktas som verkningar af de vexlande förhållandena på och i inlandsisen, *än* bestående uti isströmmars eller i allmänhet isdalars och bassiners läge ofta nog oberoende af platåer, bergdalar och enstaka bergmassor, *än* åter uti isens sammanhang och sprickfullhet, som antagligen varit mycket varierande på vissa sträckor, sidoflödenas naturligen mycket olika kraft, dels samtidigt på skilda ställen, dels vid skilda tider till följd af nedsmältningens större eller mindre hastighet o. s. v.

Om vissa bland dessa afvikelser, särskildt hvad beträffar materialets beskaffenhet, genom fåtalet af observerade fakta hittills visat sig vara blott sällsynta undantag och derför kanhända allt för litet beaktats, så är dock otvifvelaktigt, att deras antal växer, ju mer man med hänsyn till dem granskar särdeles höglandets åsar, der hafvets senare inverkan ej kan spåras. Vid tanken på den mångfald af företeelser, som under en inlandsis' nedsmältning måste framträda, äro de också helt naturliga, och riktigast torde det kanske vara att säga, att om regelbundenhet i åsbildningen är betecknande för vissa trakter, just oregelbundenhet kan vara det i lika grad för andra. Förhållandena äro i allmänhet så invecklade och så skiftande, att

---

¹) Abbeshult, Markaryd, Tansjön m. fl.
²) Gottåsa, Loshult, Markaryd m. fl.

det vid förklaringen af dem är synbarligen högst nödvändigt söka grunda denna på någon företeelse, som erbjuder det mest vidsträckta fält, då fråga är om kraft, tid och nivå, på ett faktum, som inlandsisens forna tillvaro i Skandinavien[1]) måste anses vara.

Att det under isen till elfvar samlade vattnet vid bortflytandet, i stället för att sammanföra rullstensmassorna och deraf dana regelbundna åsryggar, väl tvärtom torde i ej ringa grad sträfvat att förstöra det nyss förut af sidoflödena uppbygda, dels genom utskärningar, dels genom utplånande af ojemnheter, är icke blott naturligt, det kan äfven slutas af oregelbundenheten i rullstensbildningen nära Lagadalens mynning, på ömse sidor af Hallandsås, vid Brösarp (Skånes ostkust) m. fl. ställen, der elfvarne utvecklat en ansenlig kraft. Vackra exempel på glacierelfvars så beskaffade verkan omtalas från Island af O. Torell[2]) och Paykull.[3])

En högst väsentlig verkan synas ock elfvarne, förmodligen oftast i förening med tillflödena från sidorna ur öfverliggande is, hafva utöfvat, i det att de sannolikt gifvit upphof åt den här och der sedda korsande skiktningen i åskärnans sandmassor, med åtföljande små denudationer — under gynsamma förhållanden sannolikt äfven framkallat vissa horisontelt utbredda aflagringar. På den korsande skiktningen kan man ofta direkt iakttaga, att den tillkommit på grund af från sidorna tillströmmande vatten[4]).

Under isens nedsmältning borde i många dalars förträngningar lätt en fördämning[5]) uppkomma, hvarigenom något senare mera lugnt framflytande vattensamlingar uppstodo, hvilka medgåfvo aflagrandet af stundom rätt betydande sand- och lerlager, äfven med inneslutne stenblock. Då dessa dammar genomskuros af elfvarne, blef följden naturligen en utskärning och delvis bortsvämning af de finare lagren, förnämligast utmed rullstensåsar, som genom sin fastare bygnad kunde verka i någon mon ledande för vattenloppet. Dervid borde också dessa förut kanske dolda åsar framträda så, som om de skulle blifvit danade uti sandmassan, till följd af en der framflytande elf såsom erosionsteorien vill göra troligt.

---

[1]) Efter hvad O. Torell senast i »Unders. öfver istiden», K. Vet. Akad. Förh. 1872 och 73, men äfven i tidigare arbeten visat, betäckte denna inlandsis vid en tid betydande delar af det europeiska fastlandet.

[2]) Jfr Undersökningar öfver istiden I l. c. sid. 63 och 64. I samband härmed drog Prof. Torell den slutsatsen, att åsarne på ett eller annat sätt härröra från jökelelfvarne, se sid. 39 i samma afhandling.

[3]) Jfr En sommar på Island.

[4]) Ett exempel härpå lemnar skärningen i Sköfdeåsen, jfr Sv. Qv. bildningar sid. 86, fig. 9.

[5]) Sannolikt har en sådan gifvit anledning till förhållandena i Lagadalen vid Hjulsnäs (bl. Ljungby).

Af det redan anförda följer väl också temligen otvunget, att vi för glacierelfvarnes lopp icke äro nödsakade till att tänka oss några andra nivåförhållanden än de ännu rådande. Det är ju klart, att dessa elfvar måste vid bortflytandet blifva beroende endast af markens lutning på stället. Om de derjemte icke kunna tänkas hafva *hopfört* rullstensmassan från början, utan blott åstadkommit en delvis förflyttning af material nedåt, efter rullstensbildningens längd, så finnes ej längre skäl, hvarför vi skulle ställa deras riktning i något slags beroende af inlandsisens genom refflorna angifna rörelse eller af landets blott allmänna lutning. Då vi således någonstädes kunna se, att inlandsisen framgått oberoende af markens relief, så ega vi strax anledning att söka glacierelfvens lopp i en från isens rörelse mer eller mindre afvikande riktning[1]). Att dervid elfvens och isens rörelse kunnat vara hvarandra till och med rakt motsatta under längre eller kortare sträcka, framgår genom iakttagelserna öfver rullstensaflagringars strukturförhållanden, som jag redan antydt. Det är naturligen blott inom sådana trakter, der platåer med lutning åt flere sidor framträda, eller med andra ord, der vattendragen gå i mycket vexlande väderstreck, som man kan vänta att få se dylikt. Det vackraste exemplet på ett sådant förhållande inom den nu undersökta delen af sydsvenska höglandet erbjuder rullstensbildningen mellan Hilleshult och Svensbygget (Halland). Vid en granskning ser man nemligen, att den i sin sydvestra ända, på den högsta trakten, är ytterst oansenlig samt endast utgöres af rullsten. Dimensionerna tilltaga hastigt mot NO., men materialet förändras först i närheten af Hilleshult. Der blir rullstensbildningen allt mera rik på sand, under det rullstenarne aftaga. Materialet är der äfven bättre rulladt. Denna strukturvexling i stort råder mindre, om ens något, inom den utpräglade åsrygg, som slingrar sig fram genom samma stora rullstensfält. I denna vexling ligger synbarligen en antydan till, att materialets förflyttning, hvilken naturligen främst måste drabba de lättare kornen (sanden), der egt rum från SV. mot NO., under det att refflorna i trakten visa att isens rörelse varit ungefär från NO. till SV.[1]). Men en sådan vattnets rörelse öfverensstämmer fullkomligt med dess nuvarande[2]). Den mera mot NO. synliga åsen har deremot sin utveckling mot SV. och då det der utströmmande vattnets forna rörelse således äfven varit öfverensstämmande med dess nuvarande[2]), torde anledning ej saknas att för vattnets aflopp vidare mot lågtrakten anse de ännu rådande nivåförhållandena hafva varit redan på den tiden bestämmande.

---

[1]) Så exempelvis går Lagadalens stora rullstensbildning från Ljungby rakt ned öfver Markaryd till Skåne. Mellan Markaryd och Sjöaryds gästgifvaregård söker man förgäfves rullstensgrus på en half mils sträcka i Lagadalen. Men nära det sednare stället tillstöter en annan ås, som kommer ned från Upsala i Hinneryds s:n och sedan följer Lagadalen ända ned till låglandet vid Laholm. Detta förhållande är så mycket anmärkningsvärdare, som Lagadalen mellan Markaryd och Sjöaryd är särdeles väl utpräglad och icke i något hänseende synes gifva stöd åt det antagandet att dess vatten, till följd af någon fördämning, tagit sin riktning annorlunda än nu. En sådan fördämning mellan Markaryd och Sjöaryd skulle erfordrat slammassor af ett par hundra fots mägtighet med omkring 9000 fots bredd (se kartan), af hvilka likväl ej ett spår numera finnes qvar.

Ungefär detsamma gäller om åsen från Tansjön N. ut förbi Hinneryd. Den derstädes en gång framflytande elfven gick sannolikt i samma riktning som den nuvarande lilla bäcken, tills den vid Bolmen förenade sig med de öfriga och tog den lämpligaste vägen till Lagadalen, förbi Nöttja, dit temligen betydande massor af fin sand nedsvämmats. Härigenom förklaras den rikliga tillgången på sand i trakten kring Vrå, på samma gång som rullstensmassornas brist på sand pa något afstånd samt at skilda håll derifrån. För de öfriga i de större dalarne liggande rullstensåsarne råder i detta hänseende ingen tvetydighet. Först på låglandet öfvergå de till finare grus och sand. En åsbildning, som vid undersökningen af trakten söder härom torde förtjena en granskning i och för utredandet af denna fråga, är den från Markaryd ned genom Skåne framgående. Den går nemligen öfver en ganska hög trakt, hvarifrån vattnet rinner åt två motsatta håll. Rullstensmassornas utseende och utbredning N. vid Markaryd antyda också nödvändigheten af en sådan granskning. Möjligen kan inom Skåne upptäckas några bergarter, som genom sin egendomlighet göra denna frågas utredning genom »stenräkningar» möjlig, hvilket knappast torde vara händelsen vid de förutnämnda åsarne. till följd af berggrundens ytterst likartade utseende inom trakten.

---

[1]) Om isens vexlande rörelse inom Skandinavien, jfr O. TORELL i »Unders. öfver istiden» II 1. c. samt i inledningen till Dr Holmströms uppsats »Märken efter istiden». Malmö 1865.

[2]) Se kartan, tafl. 1.

Som en del af höglandet i södra Sverige redan förut varit föremål för detaljerade geologiska undersökningar, såväl inom Vestergötland som Skåne[1]), torde det vara skäl att här omnämna några derstädes observerade fakta, för så vidt de kunna anses bidraga till en belysning af de i denna uppsats behandlade frågor.

Den undersökta delen af Vestergötland är belägen omkring Borås och Ulricehamn mellan Vårgårda i norr och Kinna vid Viskan i söder. Inom den areal af 35 qv.mil, som der är närmare känd, stiger landet från 56 fot upp till 1100 f. öfver hafvet.

Endast sällan synas rullstensaflagringarne der vara symmetriskt utbildade och med tydliga på längre sträckor fortlöpande åsryggar. Mestadels utgöras de enligt kartbeskrifningarne af storartade rullstensfält, starkt, men oregelbundet kuperade, dock med här och der synliga åslika ryggar. I de flesta fall följa de större dalar och öfverensstämma då med refflornas riktning. Men ej sällan ser man också stora fält, som ligga utsträckta vinkelrätt deremot. Särdeles dessa sednare framträda mera sporadiskt, men äfven hos de förra förmärkas ofta ganska betydande afbrott. Då jag ej varit i tillfälle se dessa rullstensaflagringar, kan jag ej närmare uttala mig om den större eller mindre likhet, som de, hvad beträffar ytformen, kunna hafva med de från Småland och Halland omtalade. Hvad som torde vara skäl påpeka och som i beskrifningarne framhålles är: blockens närvaro ofta inuti åsarne, men sällan ofvanpå dem; den här och der sedda öfvergången från tydlig moränbildning till rullstensaflagring[2]); aftynandet af rullstensås mot dess högst liggande ända och lätt synbara utveckling nedåt en dal; rullstensgrusets stundom mot branta höjder hopväkta massor; åsarnes ända till på 400 f. höjd sedda betäckning af glaciallera med Yoldia. Dessa förhallanden utgöra stöd för den åsigten, att äfven inom den trakten rullstensaflagringarne tillkommit under inlandsisen samt att förflyttningen af deras material i allmänhet egt rum efter de nuvarande vattendragens riktning, hvarför vi ej heller der synas behöfva antaga en förändring i reliefförhållandena från den tiden tills nu.

---

[1]) För de delar af Skåne, som jag varit i tillfälle närmare lära känna — nordvestra, mellersta och sydöstra — torde lämpligast vara att vid annat tillfälle redogöra, i samband med andra der sedda förhållanden från istiden, emedan de derstädes ega ett särskildt intresse utom det de hafva genom sin öfverensstämmelse med de i Halland och Småland iakttagne.

[2]) Exempel på en sådan öfvergång i åsens längdriktning torde finnas bland annat i Rångedalen och Hössnadalen inom bl. Ulricehamn. Den sednare åsen aftynar mot sin högst (på 1100 fot) liggande ända. I beskrifningen äro teckningar till den förra framställda å sid. 33.

Det för öfrigt märkliga från denna undersökning är glaciallerans endast sporadiska förekomst inom de trakter som ligga mer än 400 fot öfver hafvet samt fynden af ishafs- eller nordsjösnäckor endast i de under 400 fot liggande lerorna, hvarför de sporadiska lerlagren med större sannolikhet kunna anses vara sötvattensbildningar, än marina[1]).

Åsarne i norra Sveriges högtrakter, ända upp mot fjällen äro, så vidt man ännu känner, i allmänhet bundna vid väl markerade dalar. Deras form är ofta en tydlig ryggbildning; stundom träffas två parallela åsar, vanligen en på hvardera sidan af dalen. Der dalen breder ut sig till en slätt, försvinner också åsformen understundom och aflagringar af sand med något rullsten bilda vidsträckta fält med temligen jemn yta. Om dessa åsar ej lemna något direkt stöd för den förut framställda tydningen, så äro de dock enligt densamma särdeles i förening med flodteorien förklarliga. Att åsar äfven deruppe bildats *under* ett istäcke angifves också mera bestämdt af deras beskaffenhet Ö. om Särna kyrka. Trakten deromkring är en temligen jemn krossgrusplatå, från hvilken några enstaka höjder uppträda och hvilken mot NO., N. och V. begränsas af en sammanhängande fjällsträckning med sina mer eller mindre framstående toppar (Uckevåla, Städjan, Herjehågna). På denna platå, hvilken, likasom andra delar af landet, är temligen rikligt öfversållad med block, framträder inom ett temligen stort område en otalig mängd tätt vid hvarandra liggande, i alla möjliga riktningar slingrande, men sammanhängande och släta åsar af vid pass 15 fots höjd och derunder. De utgöras enbart af rullstensgrus, dock ej synnerligen väl afrundadt. Sand förekommer i större mängd egentligen först längre ned efter Dalelfven (vid Garberg). Antagligen äro de en bild af sådana hvälfda kanaler, som blifvit beskrifna från Schweiz' glacierer, i hvilkas bottenyta de enligt Agassiz bilda en verklig labyrint.

---

[1]) Se noten 3 å sid. 9.

Omöjligen kunde dessa åsar vid Särna uppkastas ensamt af elfvar utan tillhjelp af någon öfverliggande form; dertill äro de allt för likformiga (jemnbreda och jemnhöga). Genom urskärningar synas de lika litet, för den symetriska formens skull, förklarbara.

Förnekas kan likväl ej, att isynnerhet inom vara nordliga län rullstensbildningar ofta förekomma, hvilka lämpligast förklaras som flodbildningar utan isens direkta medverkan. Iakttagelserna af Paykull i Klarelfvens dal, af A. Erdmann[1]) inom Luleelfvens vattenområde, af E. Sidenbladh[1]) inom Ångermanelfvens (de båda sednare långt upp i Lappmarkerna) samt af Jernström[2]) i Finska Lappmarken antyda, att så måste vara förhållandet. Dylika flodbildningar beskrifvas äfven af Kjerulf[3]) inom Norges dalar. Men på samma gång omtalas äfven bildningar, hvilka af Erdmann och Sidenbladh framhållas såsom egentliga rullstensbildningar, till skilnad från flodernas bäddar och af Jernström behandlas med en viss tvekan vid talet om erosionsteoriens fördelar. Dessa rullstensbildningar synas på vissa ställen förekomma under förhållanden så likartade med de på Sveriges södra högland iakttagna, att med skäl kan framställas till besvarande för kommande undersökningar den frågan, om ej inom det nordliga Sverige rullstensbildningar tillkommit under något olika förhållanden, nemligen: dels *under isen* i likhet med det förut anförda, dels *utanför dess bräm* genom der framflytande större vattenmassors erosion — ett arbete, som naturligen fortsattes åtminstone så länge glacierer i fjälltrakterna gåfvo upphof åt starka flöden. Exempel af denna art tror jag mig kunna framlägga från södra Sverige. Förhållandena hafva säkerligen varit ännu gynsammare för deras tillkomst i den norra delen. Det synes således vara af vigt att jemförande granska floddalarnes rullstensbildningar och de tilläfventyrs mellan dem liggande, till hvilka sednare flodernas sträfvan att fördölja eller förstöra icke sträckt sig.

---

[1]) Dagboksanteckningar under resor för Sveriges Geologiska Undersökning; A. E. 1863, E. S. 1867.

[2]) Jfr Material till Finska Lappmarkens Geologi. I. Utsjoki och Enare Lappmarker. Helsingfors 1874.

[3]) »Om Terrasserna i Norge», Univ. progr. 1870.

Sedan här nu den förklaring blifvit framställd, som synts mig lämpligast för höglandets rullstensbildningar — de utan allt tvifvel vigtigaste för så vidt de äro ursprungliga, eller af hafvet alls icke åverkade — bör äfven egnas några ord åt de för denna fråga mera intresseväckande och svårfattliga punkterna i Mälardalen med angränsande trakter. Jag måste dervid hänvisa till de geologiska kartorna, hvarest erhålles en mera trogen bild af dessa aflagringars utbredning i naturen än på hittills tryckta öfversigtskartor. De äro i mindre skala aftecknade å tafl. 2, hvarest äfven refflor och höjdförhållanden äro antydda; de sednare dock blott så till vida, att de närmare kända trakterna *öfver 200 fot* äro genom en blå, fin, vertikal streckning betecknade. Deraf kan ses bland annat åsarnes oberoende af den Södermanländska vattendelaren. Inom högtrakterna nordvest om Mälaren följa åsarne merändels temligen väl markerade dalgångar, innan de inträda på låglandet. Det är naturligt, att på detta lågland måste finnas ofta särdeles invecklade förhållanden, då såväl betydande slammassor med storartade flodbäddar kanske förefunnits, som ock en senare inverkan från hafvets vågrörelse otvifvelaktigt egt rum, med sin sträfvan att borttaga det som karakteriserar höglandets rullstensfält, samt att utjemna en mängd nivåskilnader eller dölja dem under ett vidt utbredt täcke af skiktade aflagringar såsom glacialsand och glaciallera med marina fossiler. Att söka redogöra för alla dessa förhållanden ligger icke i planen för denna uppsats, utan blott att påpeka de fakta, hvilka antyda, att äfven här något likartadt försiggått som på höglandet, eller de bestämda bevis derför, som här kunna hemtas.

Vid betraktandet af Mälardalens åsbildningar riktas uppmärksamheten isynnerhet på deras ovanligt symetriska utbildning och sammanhang under flere mil långa sträckor. Men att äfven högst märkliga undantag gifvas, kan icke förbises och det är kanhända icke af den minsta vigten och intresset att just för dessa söka en förklaringsgrund. Om Mälardalens bildningar gäller för öfrigt det, som redan blifvit anfördt om höglandets, med undantag kanhända af rullstensfältens ytbildning, om hvilkens ursprungliga utseende det likväl är svårt att få någon kännedom, der hafvet senare utöfvat ett ganska väsentligt inflytande.[1]) Här saknas således icke block, rundade eller skarpkantiga, på och uti åsarne[1]), ej heller inneslutna bäddar af tydligt krossgrus[2]) samt öfvergångar mellan båda bildningarne[3]), åsars aftynande mot den öfre ändan[4]); dislokationer i åskärnan[5]), med mera dylikt. Men hvad som här framträder tydligare än på höglandet, är biåsarnes konstanta afslutning på ett temligen stort afstånd från närmast liggande hufvudås, hvilken de skulle råka, om de tänktes utdragna på längden[6]); äfvenså deras hastiga afbrott utan någon synbar orsak[7]), eller såsom på Käglan, i närheten af Arboga, likasom till följd af den starka nivåvexlingen[8]), mest dock den omständigheten, att sammanhängande eller tydligt följbara åsar, då de närma sig hvarandra, likasom om de ernade sammanlöpa, likväl icke öfverskrida ett bestämdt minimiafstånd af ungefär 6000 fot.[9])

---

[1] Här bör dock påpekas den egendomliga formen hos följande rullstensfält: vid Husby (bl. Tärna), V. om Nyköping, vid Nyqvarn (bl.

Hörningsholm), vid sjön Lien (bl. Riddarhyttan) der det äfven är ytterst vågigt N. om sjön, m. fl. ställen.

[1]) Jfr beskr. till de geol. kartbladen Skultuna, Ängsö (Häradsåsen).

[2]) Jfr H. v. Post »om sandåsen vid Köping» l. c. 1855, der förhållanden af stor vigt blifvit aftecknade och beskrifna. Der påpekas, sidd. 380 och 385, krosstensbäddarnes egendomliga läge, nemligen mellan glacialleran och rullstensbädden; deras öfverensstämmelse med det yngsta krossgruset åt sidorna, längre från åsen; beskaffenheten af rullstensmassans underlag (bottenmorän?) — allt förhållanden, som ingenstädes i sådan fullständighet blifvit iakttagne, men genom deras ofta sedda motsvarigheter i visst hänseende, exempelvis krossgrusets läge på glaciallera i Norra Upland (beskr. till bl. Leufsta), moränbildning på rullstensåsar i sydöstra Skåne o. s. v. måste anses talande, då man söker närmare bestämma tiden för rullstensåsarnes daning, eller deras sammanhang med krossgrusbildningen. Öfriga arbeten, der åsskärningar blifvit bekantgjorda äro: beskrifningarne till bladen Hellefors, Enköping, Stockholm, Eriksberg, Vargarda, Örebro samt Sv. Qvart. bildningar.

[3]) Jfr beskr. till bladen Arboga, Eskilstuna, Lindsbro, Strengnäs (Sundbyåsen), Säfstaholm, Tärna, Segersjö (hvarest äfven vid Åsby en ganska vacker åsknut finnes, jfr sid. 21 i denna uppsats).

[4]) Jfr beskr. till bl. Arboga, Linde.

[5]) Sv. Qv. bildningar, sid. 86, fig. 10.

[6]) I närheten af Arboga, Strengnäs, Gefle m. fl.

[7]) Jfr bladen Ramnäs, Ängsö.

[8]) Jfr bl. Arboga.

[9]) Så nära komma de hvarandra blott ytterst sällan; i de flesta fall är det 8.000 till 10.000 fot och derutöfver. Exempel på detta förhållande äro anmärkta å de geologiska kartbladen vid Söderby och Ekebyhof (bladet Stockholm), vid Södertelge, N. och SO. om Åkers kyrka (bl. Strengnäs), vid Våtsjön (bl. Malmköping), vid Vadsbro kyrka (bl. Eriksberg), SO. om Badelunda kyrka (bl. Skultuna och Vesterås), vid Högsjön, Ekebergsviken och Säterbo kyrka (bl. Arboga), vid Bondsäter och Tångsätter (bl. Segersjö), vid Molnebo (bl. Skattmansö), vid Floda kyrka (bl. Hellefors) under ganska märkliga förhållanden hvad beträffar markens relief m. fl. På bladet »Säfstaholm», der sådana exempel äfven finnas, är det ett, som synes stå i strid med denna regel, nemligen N. om Vestra Vingåkers kyrka. Här ligga tre åsar temligen nära hvarandra, de båda yttersta dock på 7000 fots afstånd.

De förhållanden, som blifvit anförda i första gruppen, häntyda, genom sin öfverensstämmelse med höglandets, på ett likartadt bildningssätt af åsarne på båda ställena, nemligen under inlandsisen. I den sednare gruppen anfördes deremot förhållanden, som specielt för Mälardalen synas vara af stor vigt att nöjaktigt förklara. Om detta ännu i vissa fall är svårt, så är dock ganska synbart, att enkelhet samt en väsentlig minskning af svårigheterna vinnes, för så vidt man tillerkänner inlandsisen ett mera direkt inflytande vid rullstensbildningen i allmänhet. Det är nemligen klart, att på isens yta funnits vattendelare, såvida der funnits fördjupningar och dälder med längre eller kortare sammanhang. Då dessas utbredning sålunda helt och hållet varit i första hand bestämmande såväl för vattnets väg genom isen, som för dess verkningar under densamma, så måste äfven dessa dälders längd vara bestämmande för åsens längd, deras aftynande mot vattendelarne hafva åsens aftynande till följd samt afbrotten i isens sprickfullhet bestämma åsens afbrott. Genom tillvaron af sådana vattendelare på isen förefanns derjemte ett bestämdt hinder för föreningen af andra åsar, än sådana, som berodde af samma vatten- eller dalsystem på isen. Klart är också, att en vattendelare måste skydda den rakt under densamma liggande marken för en direkt åverkan af det genom isen nedstörtande vattnet, men, om vattendelaren är ytterst smal, endast för så vidt att vattnet derifrån nedströmmar i en sned riktning utåt. Som detta väl i de flesta fall torde vara händelsen — att döma af iakttagelser öfver sprickornas läge i glacierer — så bör isens tjocklek i förening med vattnets fallvinkel vara bestämmande för åsarnes *minsta afstånd* från hvarandra. Då i dessa minimiafstånds storlek och öfverensstämmelse efter allt utseende ligger något mer än en tillfällighet, så torde väl kanske deras tillvaro lämpligast böra ställas i samband med inlandsisens. Att deremot tänka sig dem beroende af glacierelfvarnes tillfälliga och säkerligen mycket vexlande lopp, vore att frånkänna dem all betydelse.

Då likväl endast dessa äro tydliga rullstensåsar, men den mellersta (jfr beskrifningen sid. 38 och 39) är högst tvetydig och möjligen kan höra till de yngre bildningar, som hafvet i trakterna omkring Hjelmaren mångenstädes framkallat, så torde det stridiga i väsentlig mon förfalla. Äfven i Småland gäller det anförda; jfr åskartan öfver den undersökta trakten.

Såsom Professor Torell påpekat i »Undersökningar öfver istiden» (sid. 44) är också åsarnes läge mellan Gefle och Östhammar med tillhjelp af glacierelfvar svårt att förklara.

Hvad som likväl mera bestämdt talar för inlandsisens utbredning äfven öfver Mälardalen vid ifrågavarande tid, är den högst anmärkningsvärda afslutningen på de stora åsar, som öfvertvära nämde dal, samt deras förhållande till hvarandra i allmänhet inom Södermanland i jemförelse med omkringliggande trakter, särdeles då dessa åsars märkliga öfverensstämmelse med refflorna tillräckligt beaktas. Öfversigtskartan (tafl. 2) framställer detta tydligast. Man kan af refflornas riktning se, att i ismassan tre olika rörelser gjort sig gällande, hvilka sträfvat att upphäfva hvarandra. Af dessa hafva synbarligen de båda yttre varit bestämmande för riktningen af den mellersta. Den längst i öster belägna isströmmen kom nemligen ifrån Geflebugten, i NO.—SV.-lig riktning, in emot den stora från Dalarnes högtrakter i NV.—SO., mot Östergötland och Södermanland fortskridande. Innan dessa stridiga rörelser kunde bringas i öfverensstämmelse, måste en del af ismassan blifva utsatt för en stark påtryckning från sidorna. Detta var den del som passerade Södermanland. Förhållandet antydes af refflornas konvergerande riktning mot en viss trakt, mellan Nyköping och Trosa ungefärligen. Hvad som måste förvåna, är att i åsarnes riktning en likartad konvergens inom samma trakt råder, och detta, under det att mot V. eller Ö. denna konvergens så småningom öfvergår till den normala riktning, som der tillhör refflorna inom hvardera systemet, utan att i landets nivåförhållanden någon giltig anledning dertill är synbar. Men ännu märkligare är, att just mot den trakt, der konvergensen blir störst, upphör så småningom åsarnes regelbundenhet. Der breda de ut sig till besynnerligt formade fält, der lida de täta afbrott, der uppträda de slutligen blott som helt oansenliga spridda kullar utan något synbart samband och försvinna. Hvar skall väl en orsak till detta egendomliga afslutande af Södermanlands rullstensåsar sökas, om ej deruti, att isen genom påtryckningen af de väldiga isströmmarne i Ö. och V. blifvit underkastad en mot SO. allt starkare sammanpressning, hvarigenom dess ytförhållanden kunnat i väsentlig grad förändras? Om således isens yta inom högtrakterna erhållit några regelbundet utsträckta dalsänken och dessa bibehållit sig till låglandet, så blefvo de likväl der af nämda orsak allt mer orediga. Möjligheten för vattnets regelbundna rörelse genom och under isen upphäfdes och den enkla följden deraf kunde blott blifva så beskaffade rullstensbildningar, som karakterisera Södermanlands sydöstra del[1]).

En ganska anmärkningsvärd omständighet är, att de stora åsar, som från höglandet i norra Sverige komma ned till Mälarens och Hjelmarens dalsträckningar, icke mot låglandet tilltaga i dimensioner på sådant sätt, som förhållandet nästan alltid är i Halland, utan utmärka sig för en särdeles likformighet. Orsaken härtill kan ej i det hela sökas i hafvets verksamhet, som icke kan antagas hafva danat en ensam åsrygg med temligen lika dimensioner utaf en mot låglandet tilltagande rullstensaflagring. Det sannolika är derför, att Mälardalens åsar aldrig egt en sådan form, som Hallands, annat än undantagsvis. Detta förhållande förklaras kanske lättast, om man, såsom förut blifvit anmärkt, tänker sig jordytans relief i hufvudsak hafva varit densamma vid tiden för åsbildningen som nu. I sådant fall framgår det nemligen ganska tydligt, att de under isen framflytande elfvarne[2]) lätt kunnat taga sin riktning, likasom de nuvarande vattendragen, ofta åt helt annat håll, än åsarne utvisa, och följaktligen icke varit i tillfälle utöfva en sådan verksamhet i och för åsmaterialets förflyttning nedåt, som varit händelsen i Halland, eller i allmänhet öfverallt, der rullstensaflagringen och elfven varit bundna vid en skarpt utpräglad dal, med stark lutning och stor rikedom på grus.

---

[1]) För en mera detaljerad granskning hänvisas till de geol. kartbladen Nyköping, Tärna, Hörningsholm, Trosa, Björksund, Nynäs och Årsta.

[2]) Enligt den betydelse detta ord erhållit i noten å sid. 18.

* * *

Förklaring till kartorna.

Tafl. I åskådliggör rullstensbildningarnes utbredning inom en del af höglandet i södra Sverige — de topografiska kartbladen »Huseby» och »Ljungby» eller trakten mellan städerna Vexiö och Laholm. Med *ljusare röd nyans* (korsstreckning) betecknas *rullstensfält;* med *mörkare röd nyans* de på dem eller sjelfständigt framträdande egentliga *rullstensåsarne;* på rullstensfälten hafva icke alla sådana åsar kunnat utmärkas.

Röd horisontel, sammanhängande streckning utmärker *skiktad lera,* glaciallera — på låglandet med Yoldia arctia.

Röd bruten streckning utmärker *skiktad sand,* glacial (och postglacial?).

Refflor äro angifna med mörka *pilar.*

Höjdkurvor äro utsatta för hvarje hundratal af fot.

Siffrorna angifva höjden öfver hafvet i svenska fot; de gröfre i kartkanten angifva kurvans höjd.

Terrängförhållandena äro antydda genom en gråbrun skuggning (crayon), hufvudsakligen för att visa rullstensbildningarnes läge samt deras större eller mindre beroende deraf.

Tafl. II lemnar en öfversigt af rullstensbildningarne i Mälarens omgifningar. *Röd tvärstreckning* betecknar de ännu blott öfversigtligt undersökta åsarne, enligt A. Erdmann (Sveriges Qvartära bildningar, tafl. 8).

Sammanhängande röd färgbeteckning är använd för alla på detaljkartorna upptagna rullstensbildningar, med hvilka de här blifvit framställda så vidt möjligt i fullkomlig öfverensstämmelse till läge, form och sammanhang.

Refflor äro angifna af *blå streck.*

Geologiskt undersökta *trakter* på *mer än 200 fots höjd* öfver hafvet äro betecknade med *fin blå vertikal streckning.*

Explication des Cartes.

Carte I. Extension des formations de cailloux roulés dans la partie du haut-plateau de la Suède méridionale (feuilles »Huseby» et »Ljungby» du lever topographique) située entre les villes de Vexiö (Småland) et de Laholm (Halland).

La *nuance rouge-clair* (hachures rectangulaires) désigne les *champs de cailloux roulés;* la nuance *rouge plus foncée,* par contre, les *ås de cailloux roulés* tant sus-jacentes aux champs précités, que se présentant en dehors de cette formation.

Les *traits rouges horizontaux* continus indiquent *l'argile stratifiée* ou *l'argile glaciaire,* avec *Yoldia arctica* dans les régions basses.

Les traits rouges brisés désignent le *sable stratifié glaciaire* (et *post-glaciaire?*).

La direction des *stries* est indiquée par des *flèches* foncées.

Les *courbes de niveau* sont données par 100 pieds de Suède (1 pied = 29,69 cm.).

Les *chiffres* désignent en pieds la hauteur au-dessus de la mer; les chiffres plus grands, à la marge de la carte, donnent la hauteur de la courbe.

Le *terrain* est indiqué par un ombré *gris-brun* (crayon), principalement afin de montrer l'emplacement des dépôts de cailloux roulés, et leur plus ou moins grande dépendance de la configuration du sol.

Carte II. Aperçu général des formations de cailloux roulés dans le bassin du Mälar.

Les *hachures transversales rouges* désignent les *ås* qui n'ont encore subi qu'une exploration d'ensemble (d'après A. Erdmann, Formations quaternaires de la Suède, Tabl. 8). Les *lignes rouges continues* indiquent les dépôts de gravier roulé reproduits sur les cartes de détail et rendus ici, dans la mesure du possible, en parfaite conformité avec ces cartes au triple point de vue de la situation, de la forme et de la continuité.

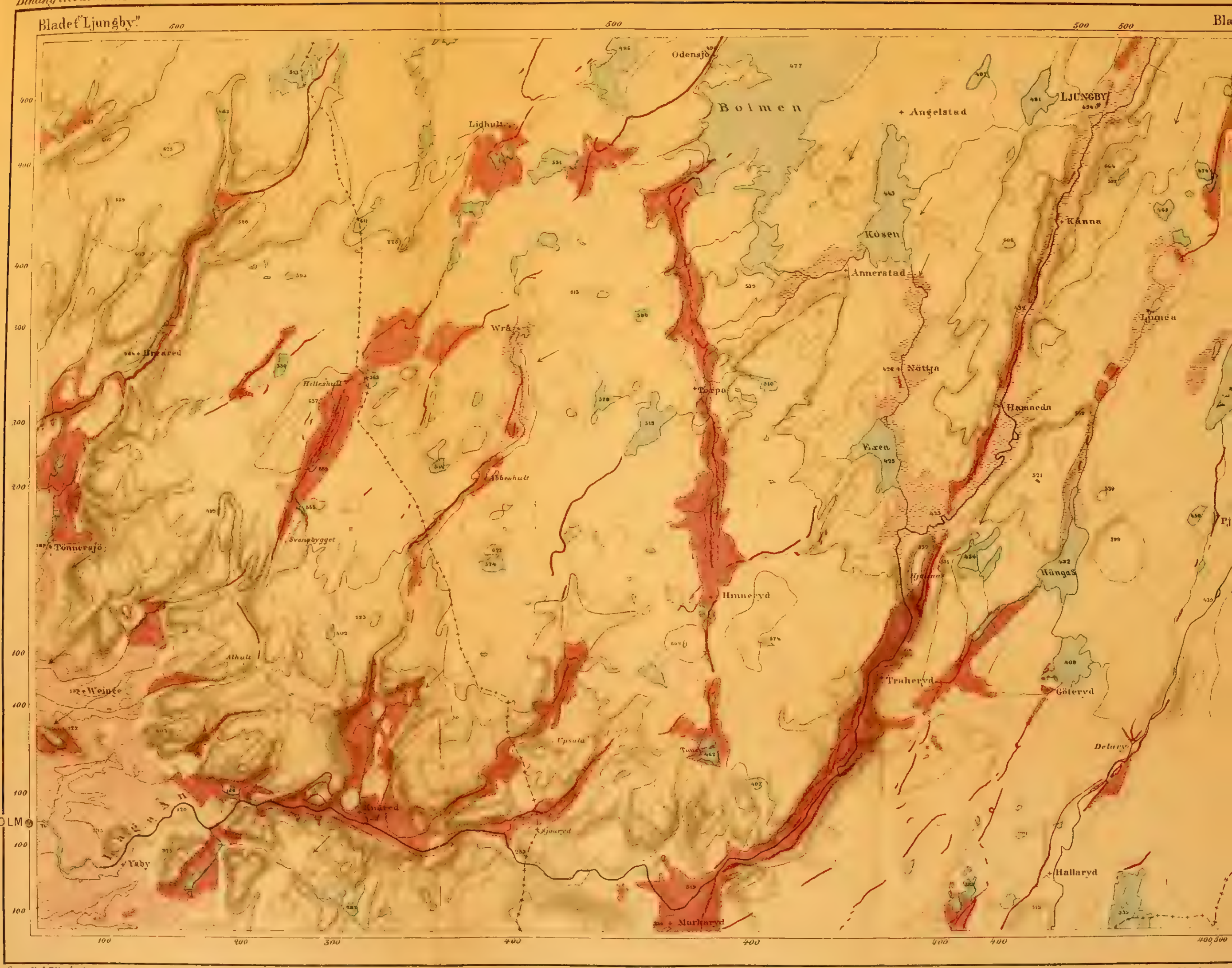
Les *stries* sont représentées par des *lignes bleues.*

Les régions explorées géologiquement, situées à plus de 60 mètres au-dessus de la mer, sont indiquées par de *fins traits bleus verticaux.*

◆

RULLSTENSBILDNINGARNE inom e

Bihang till K. Vet. Akad. Handl. Bd. 2. N:o 11.

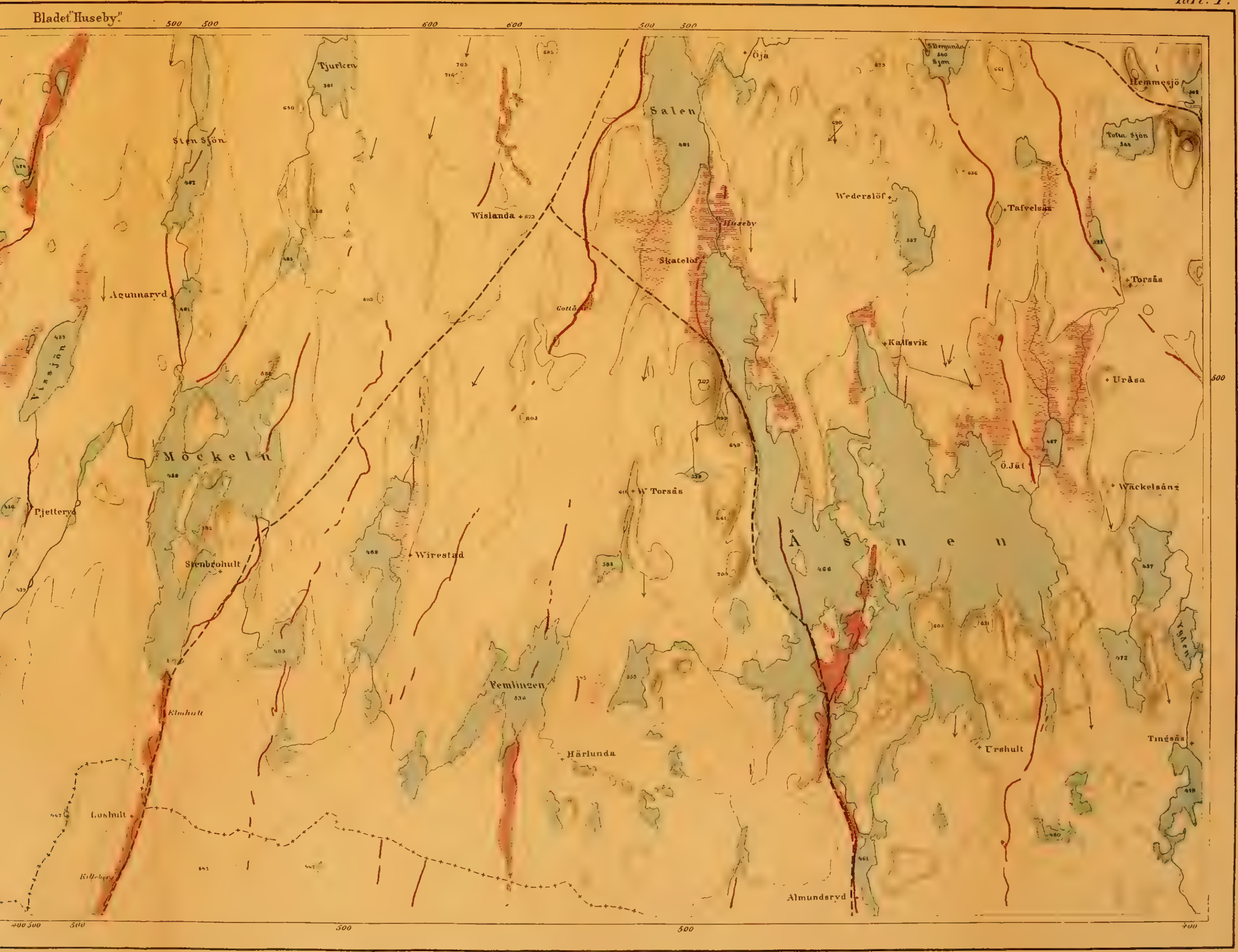

Bladet "Ljungby".
Bla
Odensjö
Bolmen
Angelstad
LJUNGBY
Lidhult
Kösen
Kånna
Annerstad
Ljungå
Wrå
Breared
Hilleshult
Nöttja
Torpa
Hamneda
Exen
Abbeshult
Svensbygget
Tönnersjö
Hjalmas
Hångas
Unnaryd
Alhult
Weinge
Traheryd
Göteryd
Upsala
Taus
Delary
Knäred
Sjöaryd
LAHOLM
Yaby
Lagan
Markaryd
Hallaryd
Pj
500
400
300
200
100

Gen. Stab. Lit. Anst.

Skala 1:

inom en del af **HALLAND** och **SMÅLAND.**

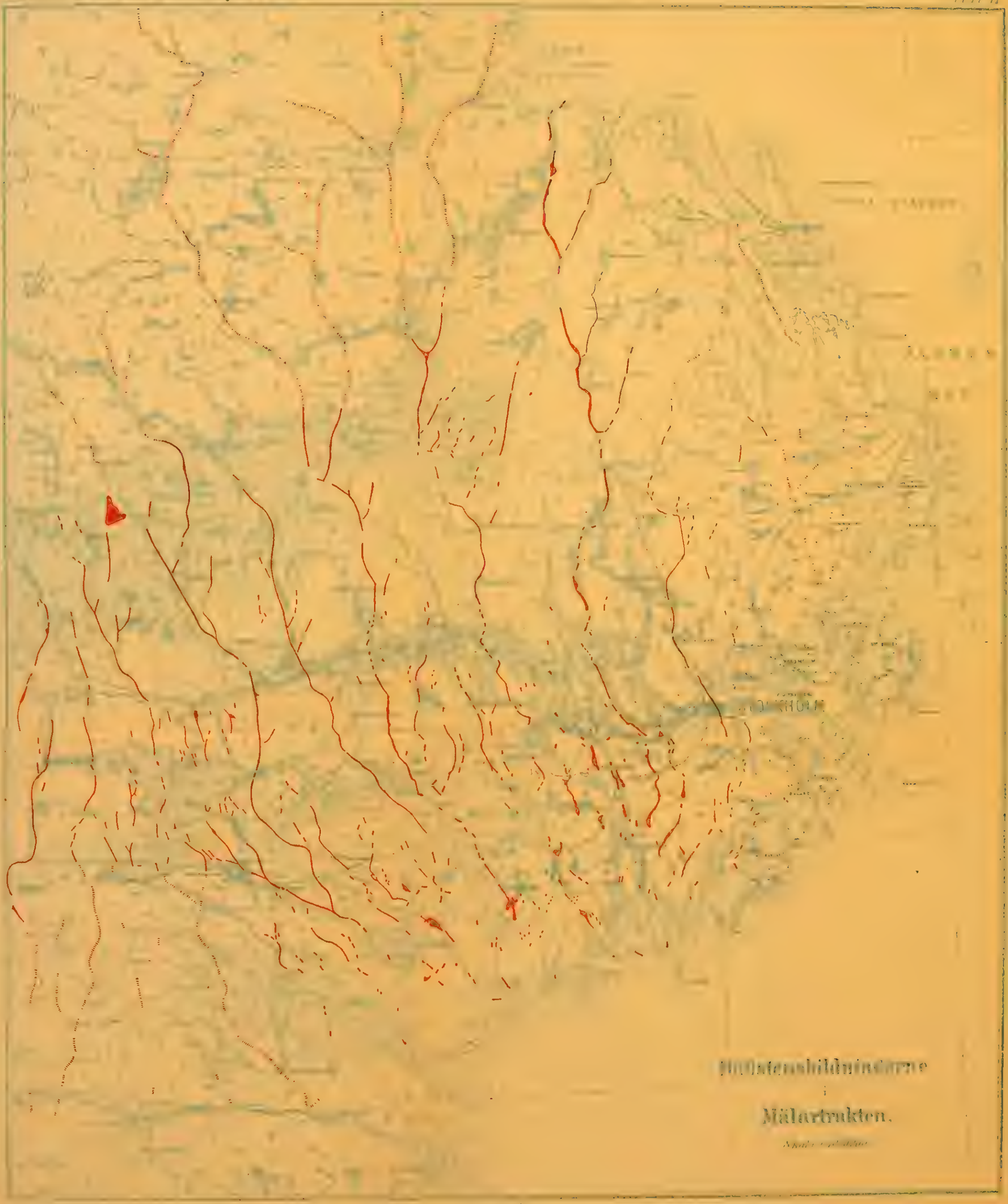
Tafl. I.


WEXIÖ.
Bladet "Huseby".
500
600
Tjurken
Sten Sjön
Agunnaryd
Vissjön
Möckeln
Pjetteryd
Stenbrohult
Elmhult
Loshult
Killeberg
Wislanda
Cotta
Salen
Huseby
Skatelöf
Öja
S:t Bergunda Sjön
Hemmesjö
Tolla Sjön
Wederslöf
Tafvelsås
Torsås
Kalfsvik
Uråsa
Ö. Jät
Wäckelsång
W. Torsås
Wirestad
Åsnen
Femlingen
Härlunda
Urshult
Almundsryd
Tingsås
Ygden
400

...ala: 1: 200,000.

Sammandragen efter K. Topogr. Corpsens Karta, skalan 1: 100,000.
Bladen "Ljungby" och "Huseby."

Pl. II



Rullstensbildningarne
i
Mälartrakten.

[illegible]

BIHANG TILL K. SVENSKA VET. AKAD. HANDLINGAR. Band. 2. N:o 12.

BIDRAG

TILL

JORDARTMETALLERNAS KEMI

AF

P. T. CLEVE.

IV.

YTTRIUM och ERBIUM.

(MEDDELADT DEN 11 MARS 1874.)

STOCKHOLM, 1874.
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. BOKTRYCKARE.

Uti Bih. till K. Vetensk. Ak. Handlingar Bd. 1 N:o 8 har jag tillsammans med O. Höglund lemnat en redogörelse för erbiums och yttriums kemiska förhållanden. I denna afhandling antogos metallerna vara tvåatomiga, men dels på grund af yttriums och erbiums isomorfi med didym, dels till följd af sammansättningen af en mängd af de nämnda metallernas föreningar måste man anse dessa metaller liksom ceritmetallerna såsom treatomiga elementer. Till följd häraf blifva atomvigterna $Y = 89{,}55$ och $Er = 170{,}55$. Formlerna för flere af de af oss analyserade salterna blifva under detta antagande enklare. Ett par föreningar synas dock vid första påseendet ega en sammansättning, som icke motsvarar enkla formler. Särskildt är detta fallet med de å sidd. 30 och 31 i nämnda afhandling beskrifna perjodaterna. Af dem motsvarar dock yttriumsaltet den vida enklare formeln: $Y . O_3 . J O_2 + 4 H_2 O$, som fordrar: 30,81 proc. $Y_2 O_3$ och 49,65 proc. $J_2 O_7$, under det att mina analyser gifvit 29,71 proc. $Y_2 O_3$ och 50,10 proc. $J_2 O_7$. Sannolikt har erbiumsaltet analog sammansättning, men de funna och beräknade värdena äro i detta fall icke öfverensstämmande. Det å sid. 44 beskrifna amoniumyttriumkarbonatet har utan tvifvel den enklare formeln $\left.\begin{matrix} Y \\ NH_4 \end{matrix}\right\} O_4 . 2 C O + H_2 O$.

	Funnet.	Beräknadt.
$Y_2 O_3$	46,24	45,20
$(N H_4)_2 O$	10,59	10,80
$C O_2$	35,84	35,43
H_2O	7,33	(8,57)
	100,00	100,00

Det å sid. 34 anförda dubbelsulfatet af kalium och erbium motsvarar formeln $Y_2 . O_6 . 3 SO_2, 4(K_2 . O_2 . SO_2)$, som fordrar 19,52 proc. $Y_2 O_3$ och 32,33 proc. $K_2 O$, under det att min analys gifvit 19,30 proc. $Y_2 O_3$ och 32,43 proc. $K_2 O$. Denna eljest ovanliga sammansättning återfinnes för öfrigt bland de närbeslägtade metallernas kaliumdubbelsulfater.

Sedan ofvan omnämnda afhandling af Höglund och mig blifvit offentliggjord, har jag undersökt flere nya yttrium- och erbiumsalter. Dessa äro följande:

Yttriumkloroplatinat, $4\,Y\,Cl_3 + 5\,Pt\,Cl_4 + 52\,H_2O$, erhålles genom frivillig afdunstning af de enkla kloridernas blandade lösningar och bildar stora och väl utbildade, romboederlika kristaller, hvilka äro högst deliqvescenta. De förlora öfver svafvelsyra 9,66 proc. H_2O motsvarande $18\,H_2O$ (beräknadt 9,47 proc.).

a. 0,487 gr. reducerades i vätgas, och återstoden afryktes med svafvelsyra, då 0,2750 gr. $Pt + Y_2\,3\,SO_4$ erhölls. Då massan behandlades med vatten, återstod 0,141 gr. Pt.

b. 0,928 gr. gaf efter reduktion med vätgas samt återstodens behandling med oxalsyrelösning, afdunstning och glödgning 0,39 gr. $Y_2O_3 + Pt$, ur hvilken blandning erhöllos 0,266 gr. Pt och 0,122 gr. Y_2O_3.

c. 0,477 gr. gaf efter reduktion med zink samt fällning med silfvernitrat 0,626 gr. Ag Cl.

	Funnet.			Beräknadt.
	a	*b*	*c*	
Y	10,55	10,37	—	10,47
Pt	28,95	28,66	—	28,95
Cl	—	—	32,45	33,21
$Y_2O_3 + Pt$	—	42,03	—	42,23
$Y_2\,3\,SO_4 + Pt$	56,47	—	—	56,26

Erbiumplatinaklorid, $Er\,Cl_3 + Pt\,Cl_4 + 11\,H_2O$, anskjuter ur en koncentrerad lösning vid afdunstning öfver svafvelsyra i stora, väl utbildade, orangeröda taflor, som äro utomordentligt deliqvescenta och förlora 7,75 proc. H_2O vid torkning öfver svafvelsyra; 3 mol. H_2O motsvara 6,62 proc.

a. 1,8175 gr. gaf 1,1355 gr. $Pt + Er_2\,3\,SO_4$, som innehöll 0,43 gr. Pt.

b. 1,431 gr. gaf 0,894 gr. $Pt + Er_2\,3\,SO_4$, som innehöll 0,34 gr. Pt.

c. 1,22 gr. gaf 1,424 gr. Ag Cl.

	Funnet.			Beräknadt.
	a	*b*	*c*	
Er	21,05	20,99	—	20,93
Pt	23,66	23,76	—	24,29
Cl	—	—	28,86	30,49
$Pt + Er_2\,3\,SO_4$	62,48	62,47	—	62,89

Yttriumguldklorid, $Y\,Cl_3 + 2\,Au\,Cl_3 + 16\,H_2\,O$. Stora och väl utbildade, lättlösliga, gula kristaller. Saltet vittrar öfver svafvelsyra och förlorar dervid 8,84 proc. H_2O eller 5 H_2O, som motsvarar 8,25 proc. $H_2\,O$.

a. 1,0035 gr. gaf 0,5805 gr $Au + Y_2\,3\,SO_4$. Då blandningen behandlades med vatten, erhölls 0,3595 gr. Au i återstod, och lösningen lemnade efter afdunstning 0,222 gr. $Y_2\,3\,SO_4$.

	Funnet.	Beräknadt.
Y	8,48	8,21
Au	35,82	36,11
$Y_2\,3\,SO_4 + Au$	57,85	57,52

Erbiumguldklorid, $Er\,Cl_3 + Au\,Cl_3 + 9\,H_2\,O$, anskjuter i stora och högst lättlösliga, orangegula, tafvelformiga kristaller.

a. 0,443 gr. gaf 0,302 gr. $Au + Er_2\,3\,SO_4$, som innehöll 0,116 gr. Au.

b. 0,594 gr. gaf 0,407 gr. $Au + Er_2\,3\,SO_4$, som vid behandling med vatten lemnade 0,153 gr. Au. Lösningen lemnade efter afdunstning 0,252 gr. $Er_2\,3\,SO_4$.

	Funnet.		Beräknadt.
	a	*b*	
Er	22,76	23,00	22,97
Au	26,18	25,74	26,53
$Er_2.\,3\,SO_4 + Au$	68,17	68,52	68,89

Erbiumqvicksilfverklorid, $Er\,Cl_3 + 5\,Hg\,Cl_2 + 6\,H_2\,O$ (?). Ur den koncentrerade lösningen af de bägge enkla salterna erhållas små, rosenröda kuber, som deliqvescera i fuktig luft. Det mellan papper pressade saltet förlorade endast $1^1/_2$ proc. vid torkning öfver svafvelsyra. Öfver svafvelsyra torkadt salt gaf vid analys:

a. 1,284 gr. gaf 0,842 gr. Hg S och 0,143 gr $Er_2\,O_3$.

b. 1,808 gr. gaf 1,199 gr. Hg S och 0,1965 gr. $Er_2\,O_3$.

	Funnet.		Beräknadt.
	a	*b*	
Er	9,76	9,53	9,80
Hg	56,53	57,17	57,47

Vattenhalten är osäker af det skäl, att några molekyler vatten mer eller mindre förorsaka endast ringa skilnad i procenttalen af Hg och Er. Samma formel med 8 H_2O fordrar t. ex. 9,60 Er och 56,31 Hg.

Yttriumrodanid Qvicksilfvercyanid, $Y(CNS)_3 + 3 Hg(CN)_2 + 12 H_2O$. De enkla salternas blandade lösningar afsätta platta, sexsidiga, tafvelformiga kristaller, hvilka vid torkning öfver svafvelsyra förlora 7 mol. H_2O (funnet 10,19, beräknadt 10,20) samt hela vattenhalten vid upphettning till 100—110°.

0,7275 gr. förlorade mellan 100°—110° 0,1225 gr H_2O samt gaf 0,4125 gr. Hg S och 0,067 gr. Y_2O_3.

	Funnet.	Beräknadt.
$Y(CNS)_3$	21,38	21,33
$Hg(CN)_2$	61,59	61,19
H_2O	16,84	17,48
	99,81	100,00

Erbiumrodanid Qvicksilfvercyanid, $Er(CNS)_3 + 3 Hg(CN)_2 + 12 H_2O$, bildar platta, svagt rosenröda, i hett vatten lättlösliga prismer, hvilka vid torkning öfver svafvelsyra förlora 6 mol. H_2O (funnet 8,42 proc., beräknadt 8,20 proc.) samt vid upphettning till 130° hela kristallvattenhalten.

0,386 gr. förlorade vid upphettning till 130° 0,062 gr. H_2O samt gaf 0,207 gr. Hg S och 0,0572 gr. Er_2O_3.

	Funnet.	Beräknadt.
$Er(CNS)_3$	26,24	26,17
$Hg(CN)_2$	58,25	57,42
H_2O	16,06	16,41
	100,55	100,00

Basiskt erbiumnitrat. Det basiska salt, som erhålles genom det neutralas upphettning till började sönderdelning samt återstodens upplösning i kokande vatten och kristallisering, är enligt BAHR och BUNSEN $2(Er.O_3.3NO_2) + Er_2O_3 + 9 H_2O$. Vid analys af ett på detta sätt erhållet samt väl kristalliseradt salt, hvilket genom pressning mellan sugpapper befriades från moderlut, visade sig sammansättningen öfverensstämma med den ovanliga formeln $3 Er_2O_3 . 4 N_2O_5, 20 H_2O$. Det af mig analyserade saltet vittrade öfver svafvelsyra och förlorade 6,20 procent vatten. Det af BAHR och BUNSEN undersökta saltet var luftbeständigt.

a, 1,18 gr. mellan papper pressadt salt förlorade öfver svafvelsyra 0,0735 gr. samt gaf vid upphettning med koppar 57 C.c. qväfgas af t. 15° under barometertrycket 771 m.m. samt mätt öfver vatten.

b. 1,194 gr. förlorade öfver svafvelsyra 0,076 gr. $H_2 O$. Det kokades med barythydrat och gaf 0,702 gr. $Er_2 O_3$, och efter bortskaffandet af öfverskott af barythydrat erhölls med svafvelsyra 0,578 gr. $Ba SO_4$.

c. 0,516 gr. förlorade öfver svafvelsyra 0,031 gr. $H_2 O$ samt gaf vid glödgning 0,304 gr. $Er_2 O_3$.

	Funnet.			Beräknadt.
	a	*b*	*c*	
$Er_2 O_3$	—	58,79	58,91	59,58
$N_2 O_5$	22,29	22,35	—	22,05
$H_2 O$	6,23	6,37	6,01	6,42 (7 mol.)

Huruvida de af Bahr och Bunsen samt af mig undersökta basiska nitraterna varit identiska eller icke är svårt att afgöra. Bahr och Bunsen analyserade saltet efter torkning öfver svafvelsyra och funno 61,68 proc. $Er_2 O_3$, under det mina analyser beräknade på material torkadt vid 100° gifva 62,74 proc. $Er_2 O_3$, hvilket kan anses öfverensstämmande, då den af mig begagnade erbinjorden hade en något högre atomvigt än Bahr's och Bunsen's. Dertill kommer att Bahr och Bunsen bestämt vattenhalten genom saltets upphettning till 260° samt antagit, att skilnaden mellan kristallvattenhalten och erbinjorden utgjordes af salpetersyra. De funno sålunda 26,18 proc. $N_2 O_5$. Tiden har icke tillåtit mig att repetera mina försök med nytt material.

Yttriumformiat, $Y . O_3 . 3 C O H + 2 H_2 O$, kristalliserar ur en sirapstjock lösning af ytterjord i myrsyra i vårtformiga aggregater af tätt hoppackade nalar. Saltet vittrar icke öfver svafvelsyra, men förlorar lätt hela kristallvattenhalten vid 100 — 110°. Starkare upphettadt sväller saltet ut likt rodanqvicksilfver.

a. 0,734 gr. gaf 0,099 gr. $H_2 O$ och 0,321 gr. $Y_2 O_3$.
b. 0,396 gr. gaf 0,173 gr. $Y_2 O_3$.
c. 1,191 gr. gaf 0,166 gr. $H_2 O$ och 0,519 gr. $Y_2 O_3$.

	Funnet.			Beräknadt.
	a	*b*	*c*	
$Y_2 O_3$	43,73	43,64	43,58	43,58
$H_2 O$	13,49	—	13,94	13,81

Erbiumformiat, $Er . O_3 . 3 C O H + 2 H_2 O$, bildar lättlösliga, rosenröda och vårtlika kristallaggregater af tätt hoppackade nålar. Saltet förändras icke vid förvaring öfver svafvelsyra, förlorar vid 100° allt kristallvatten och lemnar efter glödgning en högst volyminös erbinjord.

a. 0,7015 gr. gaf 0,3995 gr. Er_2O_3.

b. 1,317 gr. gaf vid upphettning till 100° 0,144 gr. H_2O samt efter glödgning 0,746 gr. Er_2O_3.

	Funnet.		Beräknadt.
	a	*b*	
Er_2O_3	56,94	56,64	56,96
H_2O	—	10,93	10,58

Yttriumseleniat, *a.* $Y_2 . O_6 . 3\,SeO_2 + 8\,H_2O$. Detta seleniat anskjuter vid afdunstning i lindrig värme af en koncentrerad lösning. Stora, färglösa, i vatten lättlösliga kristaller, som icke vittra i luften, icke ens vid torkning öfver svafvelsyra.

a. 1,088 gr. förlorade vid 140° 0,208 gr. H_2O samt gaf efter reduktion med klorväte och fällning med svafvelsyrlighet 0,352 gr. Se och 0,67 gr. $Y_2\,3\,SO_4$.

b. 1,087 gr. gaf 0,347 gr. Se och 0,666 gr. $Y_2\,3\,SO_4$.

c. 1,088 gr. gaf 0,846 gr. Se och 0,666 gr. $Y_2\,3\,SO_4$.

	Funnet.			Beräknadt.
	a	*b*	*c*	
Y_2O_3	29,94	29,79	29,76	30,19
SeO_3	52,01	51,32	51,12	50,66
H_2O	19,12	—	—	19,15

b. $Y_2 . O_6 . 3\,SeO_2 + 9\,H_2O$. Detta seleniat erhålles genom kristallisation af en koncentrerad lösning vid vanlig värmegrad. Stora och färglösa sexsidiga taflor, som vittra i luften. Saltet förlorar öfver svafvelsyra 7,10 proc. vatten eller $3\,H_2O$ (beräknadt 7,01) samt vid upphettning till 100°—120° $4\,H_2O$ funnet 8,54 (beräknadt 9,35[1]).

a 0,558 gr. gaf 0,167 gr. Se och 0,33 $Y_2\,3\,SO_4$.

b. 0,761 gr. gaf 0,2295 gr. Se och 0,223 gr. Y_2O_3.

c. 0,746 gr. gaf 0,222 gr. Se och 0,44 gr. $Y_2\,3\,SO_4$.

	Funnet.			Äldre försök.	Beräknadt.
	a	*b*	*c*		
Y_2O_3	28,75	29,30	28,60	30,00	29,48
SeO_3	48,11	48,48	47,84	47,23	49,48

De bägge seleniaternas kristallform har blifvit undersökt af Topsöe[1]).

---

[1]) Mina äldre försök (Bih. till K. Vet. Ak. Handl. 1, 8, 36) gåfvo 10,90 proc. H_2O.

[2]) Bih. till K. Vet. Ak. Handl. Bd. 2. 5. 26, 22.

Erbiumseleniat. *a.* $Er_2 . O_6 . 3 Se O_2 + 8 H_2 O$, erhålles genom kristallisering vid 70° till 80° och anskjuter i rosenröda, sexsidiga taflor, som äro mycket lättlösliga i vatten.

a. 1,01 gr. gaf 0,262 gr. Se och 0,427 gr. $Er_2 O_3$.

b. 0,983 gr. gaf 0,2545 gr. Se och 0,4165 gr. $Er_2 O_3$.

c. 0,717 gr. förlorade vid upphettning till 120° 0,114 gr. $H_2 O$.

	Funnet.			Beräknadt.
	a	*b*	*c*	
$Er_2 O_3$	42,28	42,37	—	42,57
$Se O_3$	41,70	41,62	—	41,68
$H_2 O$	—	—	15,90	15,75

b. $Er_2 . O_6 . 3 Se O_2 + 9 H_2 O$, kristalliserar vid afdunstning vid vanlig temperatur i väl utbildade, lättlösliga kristaller. Saltet blef icke analyseradt, men dess sammansättning framgår af isomorfien med motsvarande yttriumsalt[1]). Ett tredje erbiumsulfat erhålles ofta genom lösningens afdunstning vid vanlig värmegrad i fina, till bollar hopfogade nålar.

Yttriumkaliumseleniat, $Y_2 . O_6 . 3 Se O_2 + K_2 . O_2 . Se O_2 + 6 H_2 O$, kristalliserar vid frivillig afdunstning i halfklotformiga bollar af tätt hoppackade nålar. Saltet förlorar icke kristallvatten, hvarken vid torkning öfver svafvelsyra eller vid upphettning till 100°.

0,781 gr. förlorade vid 185° 0,0680 gr. $H_2 O$ samt gaf 0,2645 gr. Se och 0,534 gr. $Y_2 . 3 SO_4 + K_2 . SO_4$, hvaraf erhölls 0,187 gr. $Y_2 O_3$.

	Funnet.	Beräknadt.
$Y_2 O_3$	23,94	24,24
$K_2 O$	9,26	10,03
$Se O_3$	54,44	54,21
$H_2 O$	8,77	4 $H_2 O$ 9,60

Vid ett annat försök att upphetta saltet till 190° erhölls en vigtförlust af 9,80. Saltet qvarhåller således vid denna värmegrad 2 $H_2 O$.

Erbiumkaliumseleniat, $Er_2 . O_6 . 3 Se O_2 + K_2 . O_2 . Se O_2 + 8 H_2 O$, kristalliserar ur en koncentrerad lösning i små, rosenröda kristallvårtor, som icke förändras hvarken vid torkning öfver svafvelsyra eller vid upphettning till 100°.

---

[1]) Topsöe Bih. till K. Vet. Ak. Handl. Bd. 2. 5. 23. 30.

0,563 gr. förlorade vid 180°—190° 0,0465 gr. H_2O och gaf 0,156 gr. Se samt 0,4095 gr. $Er_2\,3\,SO_4 + K_2\,SO_4$, hvarur erhölls 0,195 gr. $Er_2\,O_3$.

	Funnet.	Beräknadt.
$Er_2\,O_3$	34,64	34,30
$K_2\,O$	9,05	8,28
$Se\,O_3$	44,54	44,74
$H_2\,O$	8,26	$5\,H_2\,O$ 7,92

Saltet qvarhåller således vid 190° $3\,H_2\,O$.

Yttriumamoniumseleniat, $Y_2 . O_6 . 3\,Se\,O_2 + (NH_4)_2 . O_2 . Se\,O_2 + 6\,H_2\,O$, kristalliserar vid frivillig afdunstning i halfrunda aggregater af färglösa prismer. Saltet är högst lättlösligt och förändras icke vid torkning öfver svafvelsyra, men förlorar vid 100° 4,13 och vid 150° ytterligare 4,41 proc. $H_2\,O$ ($2\,H_2\,O$ motsvarar 4,02 proc. $H_2\,O$).

a. 1,51 gr. gaf 0,534 gr. Se och 0,381 gr. $Y_2\,O_3$, fäld såsom oxalat.

b. 1,029 gr. gaf 0,363 gr. Se och 0,2625 gr. $Y_2\,O_3$, fäld såsom hydrat.

	Funnet.	Beräknadt.	
	a	*b*	
$Y_2\,O_3$	24,57	25,51	25,37
$Se\,O_3$	56,84	56,70	56,75

Erbiumamoniumsulfat, $Er_2 . O_6 . 3\,SO_2 + (NH_4)_2 . O_2 . SO_2 + 8\,H_2\,O$, anskjuter ur en högst koncentrerad lösning i små, rosenröda, platta prismer. Saltet vittrar öfver svafvelsyra och förlorar 7,50 procent vatten, vid upphettning till 100° ytterligare 4,36 proc. samt hela vattenhalten vid 190°; 4 mol. H_2O motsvara 7,96 proc. $H_2\,O$ och $2\,H_2\,O$ 3,98 proc.

0,8135 gr. förlorade vid 190° 0,126 gr. H_2O och gaf 0,553 gr. $Er_2\,3\,SO_4$.

	Funnet.	Beräknadt.
$Er_2\,O_3$	42,42	42,99
$H_2\,O$	15,49	15,91

Erbiumamoniumseleniat, $Er_2 . O_6 . 3\,Se\,O_2 + (NH_4)_2 . O_2 . Se\,O_2 + 4\,H_2\,O$, kristalliserar i fina, till halfklotformiga aggregater förenade nålar. Saltet är lättlösligt och förändras icke vid torkning öfver svafvelsyra.

0,7345 gr. förlorade vid upphettning till 190° 0,054 gr. H_2O och gaf 0,225 gr. Se och 0,277 gr. $Er_2\,O_3$.

	Funnet.	Beräknadt.
Er_2O_3	37,71	38,11
SeO_3	49,24	49,75
H_2O	7,35	7,05

Erbiumnatriumsulfat, $Er_2 . O_6 . 3 SO_2 + 5 (Na_2 . O_2 . SO_2) + 7 H_2O$. Vid frivillig afdunstning af de enkla salternas blandade lösningar erhållas rosenröda, lättlösliga kristallskorpor, som icke förändras vid torkning öfver svafvelsyra. Saltet förlorar vid 100° 3,09 proc. H_2O, hvilken vattenhalt ligger midt emellan 2 och 3 H_2O.

0,776 gr. förlorade vid 200° 0,068 gr. H_2O samt gaf 0,194 gr. Er_2O_3 och 0,377 gr. Na_2SO_4.

	Funnet.	Beräknadt.
Er_2O_3	25,00	26,56
Na_2O	21,21	21,16
H_2O	8,76	8,60

Erbiumnatriumkarbonat, $Er_2 . O_6 . 3 CO + 5 (Na_2 . O_2 . CO) + 36 H_2O$. Om en lösning af erbiumnitrat fälles med ett öfverskott af erbiumkarbonat, erhålles en volyminös och flockig fällning, som efter någon tid löses vid vanlig temperatur. Efter en kort tid afsätta sig ur den rosenröda lösningen stora och väl utbildade, rosenröda kristaller, som vittra i luften och icke utan sönderdelning lösas i vatten. Saltet förlorar vid torkning öfver svafvelsyra 35,24 proc. H_2O eller 33 mol. H_2O (beräknadt 34,98 proc.).

a. 1,047 gr. gaf 0,819 gr. $Er_2 3 SO_4 + Na_2 SO_4$.

b. 0,994 gr. gaf 0,2 gr. CO_2.

c. 1,061 gr. gaf 0,24 gr. Er_2O_3 och 0,442 gr. Na_2SO_4.

d. 1,4555 gr. gaf 0,33 gr. Er_2O_3 och 0,605 gr. Na_2SO_4.

	Funnet.				Beräknadt.
	a	*b*	*c*	*d*	
Er_2O_3	—	—	22,62	22,67	22,90
Na_2O	—	—	18,19	18,01	18,24
CO_2	—	20,12	—	—	20,72
$Er_2 3 SO_4 + Na_2 SO_4$	78,22	—	—	—	78,81

◆

BIHANG TILL K. SVENSKA VET. AKAD. HANDLINGAR. Band. 2. N:o 13.

RECHERCHES

SUR

LE SYSTÈME DES BLATTAIRES

PAR

C. STÅL.

(COMMUNIQUÉ LE 11 MARS 1874.)

STOCKHOLM, 1874.
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. BOKTRYCKARE.

Pendant le laps de temps de près de dix ans qui s'est écoulé depuis que Brunner de Wattenwyl publia son ouvrage bien connu: "Nouveau système des Blattaires", ce système n'a presque pas subi de modifications, ou du moins elles n'ont été que très-peu essentielles. M. de Saussure, qui a traité les Blattaires à diverses reprises et dans plusieurs ouvrages très-étendus, abandonnant ses vues précédentes sur la classification des orthoptères susdits, a adopté ce système comme sien avec très-peu de changements et en conservant à peu près la même caractéristique. Cela semblerait prouver la capacité du système en question de comprendre même des matériaux infiniment plus considérables que ceux sur la base desquels il a été fondé, et ce serait en même temps en quelque sorte une preuve de son excellence. Ce système constitue en réalité un grand progrès, et, à une occasion précédente, j'ai, pour ma faible part, reconnu les nombreux mérites de mes collègues précités dans un travail auquel s'attachent des difficultés si considérables, reconnaissance que ce m'est une vraie satisfaction de réitérer ici. Je crois, cependant, qu'il ne sera pas sans intérêt de rechercher jusqu'à quel point ce système répond aux exigences de la science. Ce n'est, toutefois, nullement mon intention d'entrer dans une critique détaillée qui me conduirait beaucoup trop loin. Je veux seulement examiner brièvement les principales bases du système, et appeler en outre l'attention sur un certain nombre de rapports d'organisation très-importants que mes collègues n'ont pas pris en considération, rapports qui contribueront peut-être à quelques égards à fournir une délimitation plus naturelle et une caractéristique plus solide tant des tribus que d'une foule de genres, et qui même apporteront des modifications assez grandes à diverses parties du système. Mes études étant, toutefois, basées sur des matériaux qui ne peuvent en aucune façon se mesurer avec ceux dont disposaient MM. Brunner et de Saussure, je n'ose pas attendre que mes propositions soient toujours considérées comme parfaitement satisfaisantes; j'espère, cependant, que plusieurs d'entre elles constitueront un progrès ou qu'elles donneront naissance à une amélioration. Je propose, pour le moment, aussi peu de changements que possible dans le traits généraux du système adopté par mes collègues, qui ont si bien mérité de la science dans l'étude des Blattaires. Ils ont souvent saisi d'une manière très-heureuse tant les tribus que les genres; mais la diagnostique employée par eux a toutefois besoin de diverses modifications. Je crois, en outre, qu'ils ont attaché trop d'importance à certains points d'organisation, comme, p. ex., la présence ou l'absence des élytres et leurs dimensions, la présence d'un champ spécial plissé ou réfléchi à l'extrémité des ailes, caractères très-apparents, mais n'ayant pas, à beaucoup près, selon moi, l'importance que ces savants leur ont attribuée.

Le premier principe d'après lequel les Blattaires ont été groupées, est tiré de l'armement des cuisses. Cette base de division, employée déjà en partie par des auteurs plus anciens, est très-peu sûre, et elle trouve infiniment moins d'applications qu'on ne l'a admis. Il existe, parmi les Blattaires mutiques, tant des formes ayant à toutes les cuisses, ou, du moins, aux antérieures, plusieurs épines, parfois très-fortes, que d'autres dont les mêmes parties du corps sont plus ou moins densément munies de brosses, entre lesquelles et des épines plus fines il est impossible d'établir une limite. La plupart des Blattaires épineuses portent au côté de dessous des cuisses antérieures et au sommet du bord intérieur, deux épines très-longues, que je nommerai "épines géniculaires", et dont l'apicale est à la règle plus longue que l'autre. Chez les Blattaires mutiques, ces épines manquent à l'ordinaire, ou il n'en existe qu'une et très-rarement deux. Toutes les espèces à cuisses antérieures armées d'épines, qui doivent néanmoins être rapportées à la série des Blattaires mutiques, n'ont *aucune* épine géniculaire pareille, ou elle n'en ont qu'*une*, séparée des autres par un long intervalle. En ayant égard à ces circonstances, on pourra présenter les caractères suivants pour les deux séries.

Blattariæ spinosæ. — Femora omnia subtus plerumque spinosa, antica subtus in apice marginis interioris (anterioris) spinis duabus genicularibus longis, apicali plerumque longissima, armata.

Blattariæ muticæ. — Femora omnia subtus raro spinosa, sæpe autem setosa, antica interdum spinis pluribus subtus armata, spinis genicularibus nullis vel una breviore, rarissime duabus, armata, spina geniculari a spinis reliquis intervallo longo distante.

Des exceptions à cette caractéristique sont fournies par quelques formes, parmi lesquelles je signalerai certaines espèces asiatiques et australiennes d'*Epilampra*. Il est tout aussi difficile de dire en termes généraux pourquoi ces espèces doivent être rapportées aux Blattaires épineuses, que d'expliquer la cause pour laquelle *Euthyrrhapha* et *Holocompsa* doivent être classées parmi les Blattaires mutiques. Ces deux derniers genres portent deux épines géniculaires aux cuisses antérieures, mais il sera difficile de les séparer des Corydides (= Hétérogamides), tribu sur la place de laquelle dans le système j'hésite encore beaucoup. Je ne connais pas les genres *Archiblatta* et *Glyptopeltis*, mais je doute fort qu'ils puissent être rapportés aux Périplanétides. A l'aide de la caractéristique donnée par moi, il est possible de rapporter aux Blattaires mutiques quelques genres à cuisses armées d'épines (*Blabera*, *Panesthia*, etc.), tandis que certaines espèces (Phyllodromides), avec deux épines géniculaires distinctes mais à cuisses au reste non armées, peuvent être facilement rapportées aux Blattaires épineuses.

Les Blattaires épineuses ont été divisées d'une façon très-heureuse en quatre groupes ou tribus. Mais je crois que la caractéristique proposée pour ces tribus embarrassera très-souvent les personnes qui ne sont pas assez familiarisées avec ces insectes pour pouvoir placer immédiatement leurs espèces d'après l'habitus. Il n'a pas encore été proposé jusqu'ici de caractère fournissant même la plus petite direction pour décider si un mâle doit être rapporté aux Périplanétides ou à l'une des autres tribus; cela d'autant moins, que, tant la plaque suranale que les cerci de cette tribu varient tellement de grandeur et de forme, qu'à en juger seulement d'après ces parties du corps, quelques mâles de la tribu précitée pourraient être rapportés aux Phyllodromides, d'autres aux Épilamprides; en outre, l'on peut être, d'un autre côté, facilement induit à rapporter aux Périplanétides certains mâles des deux tribus susénoncées. Cette variabilité considérable de la plaque suranale et des cerci chez les Périplanétides, — groupe indubitablement très-naturel et très-homogène, — pourrait être de nature à provoquer une certaine défiance contre l'emploi pratique des caractères empruntés à ces organes pour la limitation de tribus apparentées; et, en realité, la plaque suranale ne fournit, ce me semble, aucune direction pour la séparation des

Phyllodromides et des Épilamprides. Je ne connais, pour ma part, aucun mâle d'Épilampride ayant une »lamina supraanalis plus minus quadrata», et les mâles de cette tribu portent le plus souvent les angles des segments dorsaux arrondis à leur extrémité. — *Anaplecta* et *Theganopteryx* concordent, il est vrai, avec *Ectobia* dans la forme des ailes, mais je ne puis m'empêcher de trouver que la plaque suranale de ces mêmes genres les rapproche bien plus des Phyllodromides que des Ectobias; les genres précités doivent sans nul doute être transférés aux Phyllodromides, auxquelles on pourra fort bien réunir aussi *Ectobia* (= *Aphlebia*). Le nombre et l'arrangement des épines des cuisses antérieures sépare les Périplanétides de toutes les autres Blattaires épineuses, à l'exception de certaines espèces de Phyllodromides; mais celles-ci ont ou le corps soyeux *(Nyctibora)*, ou leurs mâles, pour autant que je les connaisse, ne sont pourvus que d'un seul style ou de deux styles inégaux. La plupart des Périplanétides se distinguent en outre par des plantes de tarse lisses, et celles-ci rarement petites, tandis que c'est le contraire qui a lieu chez les Phyllodromides [1]). L'aperçu systématique suivant aidera, peut-être, à donner une caractéristique plus sûre des tribus des Blattaires épineuses.

a. Segmentum ventrale ultimum feminarum apice integrum, raro emarginatum vel minus profunde fissum, in hoc casu ad basin fissuræ plica transversa destitutum; femora antica subtus in margine interiore versus spinas geniculares spinis

---

[1]) Les tarses des Blattaires sont ou nus *(nudi)*, ou recouverts de poils courts, d'une brosse ou de fines épines, surtout évidentes ou même se présentant exclusivement à la partie inférieure des articulations, ou du moins à la première, sur laquelle ils sont rangés en deux séries très-rapprochées l'une de l'autre. On voit souvent, à l'extrémité des quatre premières articulations, un coussinet, parfois très-enflé, souvent concave, du moins sur les exemplaires secs, une plante calleuse, toujours de couleur claire et toujours lisse, sans poils ni épines. Quand des plantes pareilles se présentent, elles sont parfois, quoique assez rarement, très-petites et très-indistinctes; parfois aussi, elles occupent la plus grande partie de la surface inférieure des articulations intermédiaires, et elles s'allongent, quoique fort amincies, sur une partie plus ou moins grande de la première articulation. Dans les cas où les plantes s'étendent sur les quatre premières articulations, le tarse est entièrement nu, et l'extension de la brosse ou des épines à la partie inférieure des articulations dépend de la grandeur des plantes. Chez certaines espèces à tarses plus grèles et de couleur claire, les petites plantes de la même couleur ne sont pas faciles à découvrir.

Il est inutile, sans doute, d'appeler l'attention sur la circonstance que l'on ne peut parler de »Blattaires nuditarses» en opposition aux »Blattaires aroliigères».

distinctis compluribus raro armata, in hoc casu est lamina subgenitalis maris stylis duobus inæqualibus vel stylo uno instructa vel corpus superne sericeum.

b. Cerci dimidia saltem longitudine laminam supraanalem superantes; tarsi plantis nudis nullis vel minutissimis, raro majusculis vel magnis instructi.

c. Lamina supraanalis brevissima (haud angustissima), in medio quam latera versus haud vel vix longior, apice subtruncata vel sensim obtusissime rotundata, segmento dorsali ultimo haud longior; segmentum dorsale sextum abdominis apice per totam latitudinem sensim sinuatum; femora antica ad spinas duas geniculares spina longiuscula destituta, subtus in margine interiore setis numerosis brevibus et tantum ante medium spinis longioribus haud ultra tribus armata; femora postica subtus inermia vel spinis duabus vel una armata. — *Ectobidæ* Brunn. (excl. *Anaplecta.*)

cc. Lamina supraanalis versus medium sensim plus minus producta, segmento dorsali ultimo multo longior, medio quam latera versus multo longior, posterius distincte rotundata vel angulata; femora posteriora subtus spinis vel setis rigidis pluribus, sæpe numerosis, armata. — *Phyllodromidæ* Brunn.

bb. Cerci apicem laminæ supraanalis haud vel leviter superantes; femora antica subtus in margine interiore spinis pluribus sat longis armata, pone medium vel apicem versus tamen non nisi setis vel spinis brevibus et gracillimis instructa; plantæ nudæ tarsorum distinctissimæ, sæpe magnæ vel maximæ. — *Epilampridæ* Brunn.

aa. Segmentum ventrale ultimum feminarum fissum, ad basin fissuræ plica transversa instructum, marginibus lateralibus fere in medio sat profunde incisis, pone incisuram inflexis; femora antica subtus per totam vel fere totam longitudinem vel saltem pone medium spinis magnis vel majusculis, subæqualibus vel æqualibus, intervallo æquali vel subæquali distantibus, armata; styli duo æquales; corpus superne nudum vel parce puberulum, numquam sericeum; plantæ tarsorum plerumque distinctæ, mediocres vel magnæ, raro minutissimæ, rarissime nullæ. — *Periplanetidæ* Brunn.

Avant de quitter les Blattaires épineuses, je me permets ici quelques remarques qui conduiront peut-être à une limitation

plus naturelle et à une caractéristique plus sûre de leurs genres souvent difficiles à distinguer.

Si j'en excepte *Thyrsocera, Nyctibora*[1]) et *Apolyta,* qui sont homogènes, faciles à caractériser et à reconnaître, tous les autres genres des Phyllodromides doivent être soumis à une nouvelle et radicale révision, avec rejet de tous les caractères employés jusqu'ici pour leur limitation. Le Musée de Stockholm possède deux exemplaires d'une espèce dont Monsieur Brunner de Wattenwyl a eu la bonté de déterminer l'un comme *Temnopteryx n. sp.;* je ne trouve aucune raison pour laquelle cet exemplaire à élytres plus courtes, à ailes très-rudimentaires, et qui, par son habitus, ressemble parfaitement à *Temnopteryx Otomia,* ne pourrait pas être avec pleine raison rapporté à ce dernier genre tel qu'il a été caractérisé jusqu'ici. Si j'examine le second exemplaire, à élytres plus longues qui, cependant, ne dépassent pas l'extrémité de l'abdomen, mais dont les ailes sont plus courtes que les élytres, quoique, toutefois, très-développées et avec une vénulation très-évidente, je crois devoir nécessairement le rapporter aux Phyllodromides, qui se distinguent par des élytres parfaitement développées; cela d'autant, que je vois mes collègues rapporter à *Phyllodromia* des espèces dont les élytres ne sont pas plus longues que celles de l'exemplaire précité. Mon espèce est indubitablement *Blatta borealis* SAUSS.; mais mon exemplaire présente une vénulation telle aux ailes, qu'à l'aide des caractères donnés pour le genre, je la rapporte sans hésiter à *Ischnoptera* BRUNN., SAUSS. Ainsi, Brunner veut rapporter cette espèce à *Temnopteryx,* de Saussure à *Phyllodromia* (= *Blatta* SAUSS.), et moi, je la rapporte à *Ischnoptera.* Qui de nous a raison? Nous connaissons tous *Ischnoptera pensylvanica* DE GEER, mais ni Brunner, ni de Saussure, ni Scudder, n'indiquent qu'ils connaissent la femelle de cette espèce. Lorsque, il y a plusieurs années, j'appris à connaître *Blatta borealis,* je fus immédiatement frappé de la ressemblance existant entre elle et *Ischnoptera pensylvanica;* la couleur, le dessin de la tête, du thorax, de l'abdomen, etc., sont les mêmes chez les deux espèces, même la vénulation des ailes est identiquement la même, si j'examine mon exemplaire le plus développé de *Bl. borealis.* Je considérais alors déjà, et je considère encore que ces espèces doivent être réunies comme mâle et femelle malgré de petites différences aux antennes, à la distance entre les yeux, etc.; il est possible, toutefois, que je me trompe. Quoiqu'il en soit, je crois pouvoir affirmer qu'il est impossible de séparer génériquement ces espèces. En outre, si, comme il est juste, nous laissons de côté les élytres et les ailes, les différences entre *Blatta borealis* et *Temnopteryx limbata*, p. ex., sont très-insignifiantes, nulles même, assurément, au point de vue générique. Nous arrivons au même résultat en comparant avec *Loboptera decipiens* ces deux espèces, principalement la dernière. Par suite des exemples que je viens de citer, — et j'en pourrais citer d'autres encore, — le groupement proposé jusqu'ici pour les Phyllodromides peut être considéré non-seulement comme totalement artificiel, mais encore, même en tant que tel, comme inapplicable dans beaucoup de cas. Il existe peut-être à peine un seul genre parmi les Phyllodromides typiques, qui ne doive céder une portion plus ou moins grande de ses espèces à l'un ou à quelques-uns des autres genres. C'est toujours matière à regret, quand un groupement faux ou contraire à la nature reçoit son expression dans une nomenclature générique appliquée à une grande quantité d'espèces. Une nomenclature pareille est de nature à introduire pour longtemps du désordre dans le système, même si l'on en améliore les bases, et il devient souvent impossible de déterminer avec sûreté des espèces arrachées à leurs relations naturelles, et dont les principaux caractères systématiques sont inconnus. Je crois qu'il faut chercher les bases d'un groupement de ces Phyllodromides dans l'armement des cuisses antérieures, avec distinction de deux types, chez lesquels les cuisses peuvent être munies d'un nombre plus ou moins grand d'épines sous le bord intérieur, les épines géniculaires non comprises. Mais, chez l'un des types, les épines, quand il y en a, sont toujours séparées des deux épines géniculaires par un intervalle plus ou moins grand, tandis que, chez l'autre, les épines, très-évidentes et souvent longues, s'étendent en une série non interrompue jusqu'aux épines géniculaires; ou, du moins, il existe immédiatement à côté de ces dernières une troisième épine séparée par un intervalle plus grand des autres épines longues; intervalle rempli par de très-fines épines en forme de brosses, se distinguant, tant par leur longueur que par leur force, d'une manière très-évidente des épines plus longues et plus fortes. Les matériaux dont je dispose ne me permettent pas de développer en détail le groupement de ces Blattaires; mais l'on trouvera, dans le plan qui suit, les traits généraux d'un groupement pareil, plan qui, je l'espère, sera reconnu juste dans ses principes, même si, au premier abord, il existait pour plusieurs une certaine difficulté à le comprendre.

---

[1]) Il ne me semble pas qu'il y ait cause de changer ce nom en *Nyctobora.*

1 (2) Femora antica subtus in margine interiore ad spinas duas geniculares spina vel spinis distinctis longiusculis destituta, (interdum spinis omnino destituta, raro per majorem partem longitudinis spinis magnis instructa, parte apicali ad spinas duas geniculares in hoc casu inermi vel tantum setosa). — *Anaplecta* Br., *Ceratinoptera* Br. et *Theganopteryx* Sauss.

2 (1) Femora antica subtus in margine interiore ad spinas duas geniculares spina, antepositis longiore, vel spinis distinctissimis longis vel longiusculis armata.

3 (6) Lamina supraanalis in maribus et feminis mihi cognitis apice integra.

4 (5) Femora antica subtus in margine interiore spinis haud ultra sex, interdum tantum tribus, magnis armata, parte dimidia vel fere dimidia apicali spinis parvis gracillimis setiformibus numerosis instructa, ad spinas duas geniculares tamen præterea spina majore prædita. — *Platamodes* Scudd., Stål. (= *Loboptera* p. = *Temnopteryx* p. = *Ischnoptera* p. = *Phyllodromia* p. = *Blatta* p. Brunn. et Sauss.)

5 (4) Femora antica subtus in margine interiore per magnam vel maximam partem longitudinis spinis distinctissimis, plerumque magnis et æque distantibus, in parte dimidia apicali raro reliquis brevioribus et paullo gracilioribus, numquam tamen setiformibus, armata. — *Phyllodromia* Serv., Stål. (= *Phyllodromia* p. = *Temnopteryx* p. = *Ischnoptera* p. Brunn. et Sauss.)

6 (3) Lamina supraanalis in maribus et feminis mihi cognitis apice emarginata; femora antica uti in genere præcedente. *Liosilpha* Stål. (*Blatta pumicata* Stål, *adspersicollis* Stål, *dilatata* Sauss.)

Pour les genres à moi connus parmi les Épilamprides, je propose les caractères suivants, par lesquels ils me paraissent limités plus nettement et groupés d'une façon plus naturelle.

1 (10) Pronotum per totam superficiem et plerumque distinctissime punctatum, raro lævigatum (in hoc casu sunt oculi ante scrobem antennarum haud vel vix extensi) utrimque angulum subrectum vel vix obtusum, apice rotundatum,

formans, posterius haud vel obsoletissime, raro distinctius marginatum; oculi breves, ante scrobem antennalem haud vel leviter extensi; planta nuda articuli primi tarsorum posticorum circiter dimidium vel plus quam dimidium articuli occupans; elytra per totam vel magnam partem superficiei punctata.

2 (5) Pronotum subsemiorbiculare, basi vel longe pone medium latissimum, margine basali medio recto vel nonnisi levissime rotundato; anguli postici segmentorum dorsalium utriusque sexus recti vel acute producti; corpus fortiter depressum; oculi ante scrobes leviter extensi.

3 (4) Pronotum postice per totam latitudinem subtruncatum; tarsi mediocres. — *Opisthoplatia* Brunn.

4 (3) Pronotum basi obtuse rotundatum; tarsi breves. — *Homalopteryx* Brunn.

5 (2) Pronotum in medio vel ante medium latissimum, utrimque angulum apice rotundatum formans, marginibus antico et postico sensim rotundatis vel hoc rotundato-subangulato; corpus convexum; elytra subcornea; oculi breves, ante scrobes haud vel vix extensi; anguli apicales segmentorum dorsalium marium apice rotundati, feminarum recti vel acute producti.

6 (9) Oculi in maribus et feminis mihi cognitis quam scrobes multo minus distantes.

7 (8) Pronotum basi immarginatum, distinctissime punctatum; pars anteocularis capitis parte oculos ferente haud angustior, apice angustata. — *Phoraspis* Serv.

8 (7) Pronotum basi marginatum, haud vel obsoletius punctatum; caput ante oculos sensim leviter rotundato-angustatum. — *Cyrtilia* Stål. (*Blatta convexa* Thunb.)

9 (6) Oculi et scrobes, saltem in feminis, fere æque distantes; caput quam in generibus duobus præcedentibus latius, ante oculos sensim augustatum; pronotum punctatum, basi immarginatum; mares mihi ignoti. — *Notolampra* Sauss.

10 (1) Pronotum haud vel obsolete punctatum, in medio vel prope medium vel. in brachypteris, posterius latissimum, posterius marginatum et, saltem in medio, in angulum obtusum et rotundatum productum, angulis lateralibus nullis vel obtusis et obtuse rotundatis; elytra tota vel magna parte membranacea, pone medium haud punctata, in brachypteris interdum tota punctata; oculi ante scrobes

distinctissime et interdum sat longe extensi; anguli apicales segmentorum dorsalium abdominis apud mares apice rotundati, haud producti, apud feminas distincti, recti vel acute producti. — *(Epilampra.)*

11 (14) Planta nuda articuli primi tarsorum posticorum parva vel minutissima, apicalis.

12 (13) Femora antica in margine interiore spinis genicularibus duabus, subapicali apicali haud plus quam dimidio breviore, instructa; typus americanus. — *Poeciloderrhis* STÅL.

13 (12) Femora antica spina geniculari una longa vel spinis genicularibus duabus, subapicali brevissima, instructa; typus asiatico-australicus. — *Epilampra* BURM.

14 (11) Planta nuda articuli primi tarsorum posticorum per magnam partem articuli extensa. — *Molytria* STÅL. (*Epilampra inquinata* STÅL.)

Il reste encore beaucoup à faire avant que les espèces des Périplanétides soient groupées d'une manière naturelle, que l'on traite ou non ces groupes comme des genres. Le tableau synoptique suivant, presque entièrement basé sur des caractères signalés ici pour la première fois, sera, j'en ai l'espérance, applicable dans ses principes, même si de plus grands matériaux faisaient sentir la nécessité d'une modification.

1 (16) Margo posticus segmenti dorsalis quarti abdominis rectus.

2 (11) Tarsi postici plantis nudis magnis vel majusculis, longitudinem totam articulorum intermediorum occupantibus instructi, planta articuli primi rarissime tantum quartam partem articuli occupante, interdum per fere totam longitudinem articuli extensa, articulo primo articulis tribus sequentibus raro longiore; cerci apicem laminæ supraanalis haud vel levissime superantes; oculi breves, ante scrobes haud extensi, in vertice valde distantes; arolia plerumque majuscula vel mediocria [1]).

3 (10) Oculi in vertice et scrobes antennarum æque distantes vel illi quam hi minus distantes.

4 (9) Anguli postici segmenti dorsalis sexti abdominis retrorsum longe acuteque producti, sensim acuminati, ultra locum insertionis cercorum extensi.

5 (8) Segmenta dorsalia septimum et octavum abdominis haud vel obsoletissime prominula; articulus primus tarsorum

---

[1]) In exemplis apteris vel brachypteris Periplanetidarum est articulus tertius antennarum articulo secundo duplo vel plus duplo longior.

posticorum reliquis omnibus vel saltem tribus sequentibus longitudine æqualis; tibiæ superne in linea media spinis pluribus armatæ.

6 (7) Pronotum intra limbum lateralem haud depressum. — *Melanozosteria* STÅL. (*Polyz. nitida* BRUN.)

7 (6) Pronotum intra limbum lateralem, sat late calloso-elevatum, depressum. — *Zonioploca* STÅL.

Zonioploca alutacea STÅL. — Sordide flavescens, superne ferrugineo-fusco-alutacea, segmentis thoracis et abdominis postice lævibus vel læviusculis; margine laterali calloso thoracis nitido, intus vitta fusca terminato. ♀. Long. 16, Lat. pron. 8 mill. — Patria: Australia. (Mus. Holm.)

8 (5) Segmenta dorsalia septimum et octavum abdominis distincte prominula; articulus primus tarsorum posticorum brevis; tibiæ superne in linea media non nisi prope basin et apicem spina armatæ. — *Chalcolampra* SAUSS.

9 (4) Anguli postici segmenti dorsalis sexti abdominis leviter et dentis parvi instar prominuli, ultra locum insertionis cercorum haud producti. — *Cosmozosteria* STÅL. (*Polyz. ligata* BRUN.)

10 (3) Oculi in vertice maxime et quam scrobes antennarum magis distantes; articulus primus tarsorum posticorum sequentibus tribus articulis longitudine subæquali et planta nuda mediocri instructus. — *Eurycotis* STÅL. — (*Polyz. rufovittata* BR.)

11 (2) Tarsi postici plantis nudis parvis, raro quartam partem apicalem articuli primi occupantibus, plerumque multo minoribus, interdum nullis, articulo primo articulis reliquis simul sumtis longitudine subæquali vel longiore, compresso, per magnam partem subtus spinuloso; planta articulorum intermediorum tarsorum posticorum rarissime per totam longitudinem articulorum extensa; cerci apicem laminæ supraanalis distincte et plerumque longe superantes; arolia plerumque parva.

12 (13) Pronotum medio latissimum, pone medium fortiter angustatum, depressum, totum fere planum, lateribus vix deflexis; oculi ante scrobes distinctissime extensi, in vertice modice distantes; elytra alæque utriusque sexus ampla. — *Homalosilpha* STÅL. (*Periplaneta ustulata* BURM.)

13 (12) Pronotum macropterorum pone medium latissimum et ibidem utrimque obtuse rotundatum, brachypterorum basi latissimum.

14 (15) Elytra et alæ utriusque sexus apicem abdominis superantia; oculi utriusque sexus in vertice anterius quam scrobes minus distantes, ante scrobes distinctissime et interdum longissime extensi. — *Periplaneta* Burm.

15 (14) Elytra magnitudine variantia, apud mares interdum, apud feminas numquam apicem abdominis superantia; oculi quam scrobes raro nonnihil minus distantes, quam in genere præcedente tamen semper magis distantes, in maribus macropteris plerumque distincte vel sat longe ante scrobes extensi, in maribus brachypteris et in feminis semper breves. — *Kakerlac* Latr. (= *Stylopyga* Fisch. et *Deropeltis* p. Brunn.)

16 (1) Margo posticus segmenti dorsalis quarti abdominis rotundatus, prope angulos laterales sinuatus. — *Deropeltis* Burm.

Les tribus des Blattaires mutiques devront subir un complet remaniement dans leur extension comme dans leur caractéristique. Il faut absolument abandonner une base de division tirée de la présence ou de l'absence de pelotes, caractéristique employée déjà par Burmeister et Serville; cela, d'une part, parce que plusieurs formes indiquées comme dépourvues de pelotes en ont en réalité, quoique de très-petites; de l'autre, parce que les pelotes varient en grandeur, en forme et en existence chez les genres les plus rapprochés. La tribu des Chorisoneurides est censée se distinguer des autres Blattaires mutiques par certaines particularités des ailes, qui, toutefois, ne sont pas similaires chez tous les genres de cette tribu. Les genres qui ont été rapportés à la tribu en question, sont indubitablement très-hétérogènes, et je ne puis trouver d'affinité entre *Chorisoneura* et *Hypnorna*, d'un côté, *Oxyaloa* et *Eleutheroda*, de l'autre. En outre, si l'on juge nécessaire de rapporter *Oxyaloa* aux Chorisoneurides, ne devrait-on pas avec infiniment plus de raison y rapporter aussi *Oncerocorypha (Perispheria cingulata)?* Ces trois derniers genres me paraissent en réalité très-apparentés, et se rapprochent considérablement des Périsphérides, auxquelles ils pourraient très-bien être réunis. Ne connaissant ni *Areolaria*, ni *Cassidodes*, qui se rapprochent peut-être de *Chorisoneura*, je n'ose pas me prononcer, pour le moment, sur la tribu des Chorisoneurides. Je connais de même trop peu d'espèces, — et, le plus souvent, seulement l'un des sexes, — des Corydides et des Hétérogamides, pour pouvoir entrer dans l'examen de leurs caractères et de leurs affinités. Il me semblerait, toutefois, qu'il faudrait les réunir de préférence en une seule tribu. Je ne connais pas de Panchloride — et, au reste, pas de Blattaire, — possédant une "lamina supraanalis quadrata", et cette même "lamina" n'est nullement "rotundata" chez toutes les Périsphérides; elle est, au contraire, parfois évidemment quadrangulaire, si même arrondie au sommet, et cela chez les deux sexes. La plaque suranale est, il est vrai, quadrangulaire chez la plupart des Blabérides, mais, en même temps, transversale, beaucoup plus large que longue, par suite nullement quadratique. Chez quelques espèces du genre Blabera, la même plaque est arrondie, raison pour laquelle il aurait été plus convenable, et probablement avec le même droit que pour *Parormetica,* de rapporter ces espèces aux Panesthides. Relativement à ces dernières, je soupçonne qu'elles n'ont pas toutes une "lamina supraanalis integra". Le genre *Parormetica,* qui ne m'est au reste connu que par des dessins, — n'aurait-il pas, par hazard, cette plaque émarginée, l'émargination ne fût-elle même pas plus évidente que chez *Hormetica?*

Pour que les Panchlorides, les Périsphérides, les Blabérides et les Panesthides se présentent d'une manière homogène, et pour qu'il soit possible de les caractériser, il est nécessaire de séparer, de chacune de ces tribus, certains types qui devront être réunis avec l'une ou l'autre des tribus restantes. Je crois, toutefois, que le plus convenable serait de les réunir en deux tribus. Ainsi, toutes les Panchlorides à moi connues, avec certains genres des Périsphérides et des Panesthides, (*Hormetica*, probablement aussi *Parormetica* et plusieurs autres), devront être réunies aux Blabérides, tandis qu'il faudra transférer aux Périsphérides *Panesthia* et même peut-être aussi la plupart des Panesthides. Autant que s'étend mon expérience, je n'ai, toutefois, pas pu trouver, entre ces deux tribus, plus d'une seule différence applicable à tous les cas: cette différence, c'est que la plaque suranale des Périsphérides est privée d'émargination au milieu du bord apical, tandis que les Blabérides en ont une le plus souvent très-évidente. Mais la plupart des formes, et surtout les plus typiques, de chacune de ces deux tribus, présentent en outre des particularités qui n'apparaissent pas chez l'autre, ou qui ne le font que rarement et à un faible degré. Ainsi, chez la plupart des Périsphérides, les yeux sont courts et ne s'étendent que peu ou point en avant des trous antennaires, tandis que c'est l'opposé qui a lieu chez la plupart des Blabérides. Chez les Périsphérides typiques, ou les flancs du prothorax sont enflés ou épaissis à leur côté inférieur, ou l'on y voit une carène longitudinale plus ou moins saillante et tuméfiée, qui s'évanouit brusquement avant d'atteindre le bord postérieur, et qui se termine souvent en une épine évidente, ou, du moins, en un bourrelet obtus, contre lequel s'appuie le bord huméral de l'élytre ou du mésothorax, quand le prothorax est penché plus fortement en bas, — particularité qui se trouve sans doute en rapport avec la propriété qu'ont certains de ces insectes de se rouler en boule. Un bourrelet pareil, quoique petit, se retrouve aussi près du bord postérieur du prothorax chez *Panesthia,* genre probablement très-près de *Gromphadorrhina,* et qui se rapproche aussi, ce me semble, d'*Eleutheroda.* Les particularités décrites plus haut chez les Périsphérides typiques, manquent chez la plupart des Blabérides, lesquelles ont ordinairement de longs yeux, et dont les flancs du thorax ne sont ni tuméfiés ni carénés ni tuberculés postérieurement en dessous. *Hormetica* fait seul exception parmi les genres à moi connus; mais il concorde avec les Blabérides par sa plaque suranale émarginée, et on le pourra réunir tout aussi légitimement avec cette tribu, que l'on réunit les genres *Eleutheroda, Oxyaloa* et *Oncerocorypha* aux Périsphérides. On connaît encore trop peu ces dernières pour pouvoir donner à leurs genres de bons caractères comprenant les deux sexes. Le plan qui suit, indique la manière dont il me semble que le Blabérides peuvent être actuellement groupées.

1 (24) Latera prothoracis subtus nec longitrorsum elevata, nec posterius tuberculata; oculi longi vel longiusculi, ante scrobes antennarum extensi.

2 (15) Arolia mediocria, a basi sensim valde ampliata. — *(Panchloridæ.)*

3 (6) Articulus primus tarsorum posticorum subtus per maximam partem longitudinis dense biseriatim setosus, apice planta nuda parva instructus; pronotum posterius in angulum obtusum, apice rotundatum, productum.

4 (5) Pronotum longe ante medium latissimum, posterius in angulum minus obtusum productum. — *Gyna* Brunn.

5 (4) Pronotum fere in medio latissimum, posterius in angulum obtusiorem productum. — *Panchlora* Burm.

6 (3) Articulus primus tarsorum posticorum subtus nudus vel setis raris obsitus, planta nuda callosa antrorsum versus basin articuli vel per articulum totum anguste extensa.

7 (14) Segmenta dorsalia abdominis segmentis ventralibus haud vel vix latiora, angulis posticis haud vel levissime retrorsum prominulis; articuli secundus et tertius antennarum plerumque longitudine æquales vel subæquales; pronotum basi obtuse angulatum vel subrotundatum, vix truncatum.

8 (13) Pronotum basi obtuse angulatum vel rotundato-subangulatum; femora inermia vel tantum spinis genicularibus armata.

9 (10) Elytra densissime venosa, inter venas longitudinales principales earumque ramos venis saltem tribus spuriis subtilioribus instructa; pronotum pone medium latissimum. — *Nauphoeta* Burm. (*N. grisea* Burm.)

10 (9) Elytra minus dense venosa, inter venas longitudinales principales vena tantum unica spuria instructa; pronotum in medio latissimum.

11 (12) Pronotum et elytra convexiora, lateribus magis decumbentibus; antennæ corpore breviores; femora et tibiæ robusta. — *Pycnoscelus* (Scudder) Stål.

12 (11) Pronotum et elytra depressa, lateribus levissime decumbentibus; antennæ corpori longitudine subæquales; femora et tibiæ gracilia. — *Leucophæa* Brun.

13 (8) Pronotum postice obtuse rotundatum vel rotundato-subtruncatum, pone medium latissimum; elytra minus dense venosa; articulus tertius antennarum secundo circiter duplo longior. — *Phoetalia* Stål. (*Nauph. lævigata* P. B.)

14 (7) Segmenta dorsalia abdominis dilatata, segmentis ventralibus multo latiora, angulis posticis retrorsum distinctissime productis, acutis; articulus tertius antennarum articulo secundo circiter duplo longior; pronotum postice in medio late truncatum vel subtruncatum; vena radialis exterior subtus haud longe a basi subito fortius elevata; scutellum detectum. — *Zetobora* Burm.

15 (2) Arolia minutissima et apicem versus haud ampliata, vel nulla; segmenta dorsalia abdominis segmentis ventralibus latiora; cerci breves vel breviusculi; tarsi nudi vel setis rarissimis obsiti, planta callosa per totum vel fere totum

articulum primum extensa; articulus tertius antennarum articulo secundo longior, sæpe multo longior. — (*Blaberidæ*).

16 (23) Lamina supraanalis producta vel saltem ultra latera segmenti ventralis ultimi extensa, a basi fere usque ad apicem sensim ampliata vel lateribus parallelis instructa, dein apice subito rotundato-truncata vel obtusissime rotundata.

17 (22) Limbus anterior omnis pronoti late vel latiuscule reflexus.

18 (21) Margo posticus pronoti leviter rotundatus vel obtusangulus, utrimque fortius rotundatus; elytra et alæ marium completa, feminarum interdum abbreviata; femora subtus inermia; lamina supraanalis retrorsum sensim ampliata.

19 (20) Limbus anterior pronoti late fortiterque reflexus; bulla pronoti fortiter elevata, supra depressa, anterius fortius declivis. — *Petasodes* Sauss.

20 (19) Limbus anterior pronoti leviter et minus late reflexus; bulla pronoti leviter vel minus fortiter elevata, sensim convexa. — *Monachoda* Burm.

21 (18) Pronotum utriusque sexus semiorbiculare, basi truncatum, margine postico toto recto; elytra granulosa, in utroque sexu (an semper?) fortiter abbreviata, valvantia, truncata; femora omnia subtus spinosa; latera laminæ supraanalis parallela. — *Byrsotria* Stål. (*Blabera Thunbergii* Guér.)

22 (17) Pronotum anterius auguste marginatum, limbo anteriore saltem in medio supra caput haud reflexo; femora antica subtus spinosa. — *Blabera* Burm.

23 (16) Lamina supraanalis haud producta, usque ad apicem sensim vel primum leviter, dein fortius rotundato-angustata, posterius obtuse rotundata; cerci sat breves; pronotum disco nec excavatum, nec tuberculatum, postice truncatum, apud feminas subsemiorbiculare; elytra feminarum lobiformia, distantia, subtriangularia. — *Blaptica* Stål. (*Blabera claraziana* Sauss. et *Blatta bipustulata* Thunb.)

24 (1) Latera prothoracis subtus prope coxas longitrorsum leviter elevata, parte elevata posterius subito abbreviata et interdum in tuberculum subelevata; oculi parvi, ante scrobes antennarum haud extensi; vertex latus; pronotum basi truncatum, disco tuberculatum; lamina supraanalis rotundata; cerci breves; arolia mediocria. — *Hormetica* Burm.

BIHANG TILL K. SVENSKA VET. AKAD. HANDLINGAR. Band. 2. N:o 14.

OM

CERIUM OCH DESS FÖRENINGAR

AF

SEVERIN JOLIN.

(MEDDELADT DEN 13 MAJ 1874.)

STOCKHOLM, 1874.
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. [illegible]

Förteckning

på afhandlingar och notiser om cerium och dess föreningar.

1751. Cronstedt, Kongl. Vet. Akad. Handl. Bd 12, sid. 227.
1784. Bergman, Kongl. Vet. Akad. Nya Handl. Bd 5, sid. 121.
1804. Klaproth, Gehlen's Neues Allg. Journal der Chemie, Bd 2 sid. 303.
1804. Hisinger och Berzelius, Gehlen's Neues Allg. Journal der Chemie, Bd 2, sid. 397; äfven Afhandl. i Fysik, Kemi och Mineralogi, Bd 1, sid. 58 (1806).
1805. Vauquelin, Annales de Chimie, Bd 54, sid. 28.
1807. Klaproth, Beiträge zur Chem. Kentniss der Mineralkörper, Bd 4, sid. 140.
1810. Hisinger, Afhandl. i Fysik, Kemi och Mineralogi, Bd 3, sid. 287.
1812. Thomson, Transactions of the Royal Soc. of Edinb. Bd 6, sid. 384.
1813. Thomson, Annals of Philosophy, Bd 2, sid. 147.
1814. Laugier, Annales de Chimie, Bd 89, sid. 306.
1815. Berzelius, Afhandl. i Fysik, Kemi och Mineralogi, Bd 4, sid. 223.
1815. Hisinger, Afhandl. i Fysik, Kemi och Mineralogi, Bd 4, sidd. 332, 378.
1818. Berzelius, Afhandl. i Fysik, Kemi och Mineralogi, Bd 5, sid. 56.
1825—1826. Berzelius, Kongl. Vet. Akad. Handl. sid. 255, 279, 289, 311 (1825) och 64, 71 (1826).
1826. Heeren, Poggendorff's Annalen, Bd 7, sid. 180.
1826. Mosander, Kongl. Vet. Akad. Handl. sid. 299.
1828. v. Bonsdorff, Kongl. Vet. Akad. Handl. sid 198.
1828. Marx, Schweigger's Journal für Chemie und Physik, Bd 52, sid. 481.
1830. Berthemot, Annales de Chimie et Physique, Bd 44, sid. 393.
1833. Göbel, Schweigger's Journal für Chemie und Physik, Bd 67, sid. 78.
1834. Demarcay, Annalen der Pharmacie, Bd 11, sid. 245.
1835. Persoz, Annales de Chimie et Physique, Bd 58, sid. 202.
1837. Otto, Poggendorff's Annalen, Bd 40, sid. 404.
1838. Hisinger, Kongl. Vet. Akad. Handl., sid. 187.
1838. Rammelsberg, Poggendorff's Annalen, Bd 44, sid. 557.
1840. Scheerer, Poggendorff's Annalen, Bd 51, sid. 468.
1842. Mosander, Förhandl. vid Skandinav. Naturforskaremötet i Sthlm, sid. 387.
1842. Rammelsberg, Poggendorff's Annalen, Bd 55, sid. 63.
1842. Beringer, Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd 42, sid. 134.
1843. Bonaparte, Comptes rendus, Bd 16, sid. 1008.
1843. Hermann, Journal für prakt. Chemie, Bd 30, sid. 184, 193.
1845. Bunsen, Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd 53, sid. 147.

1848. Marignac, Archives des sciences phys. et nat., Bd. 8, sid. 265.
1849. Watts, Quarterly Journal of the Chem. Soc. of London, Bd 2, sid. 140.
1852. Schmidt, Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd 83, sid. 329.
1853. Bunsen, Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd 86, sid. 285.
1853. Kjerulf, Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd 87, sid. 12.
1853. Wöhler, Prakt. Uebungen in der Chem. Analyse, sid. 111.
1858. Verdet, Annales de Chimie et Physique, Bd 52, sid. 158.
1858. Jegel och Bunsen, Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd 105, sid. 40.
1858. Ordway, Silliman's American Journal, Bd 26, sid. 205.
1858. Holzmann, Journal für prakt. Chemie, Bd 75, sid. 321.
1859. Rammelsberg, Poggendorff's Annalen, Bd 107, sid. 631; Bd 108, sid. 40, 435.
1859. Marignac, Annales des Mines, Bd 15, sid. 275.
1860. Stapff, Journal für prakt. Chemie, Bd 79, sid. 257.
1860. Mayer, Chemical News, Bd 2, sid. 27.
1860. Czudnowicz, Journal für prakt. Chemie, Bd 80, sid. 16.
1860. Nordenskiöld, Öfversigt af Kongl. Vet. Akad. Förhandl., Bd 17, sid. 442.
1861. Lange, Journal für prakt. Chemie, Bd 82, sid. 129.
1861. Czudnowicz, Journal für prakt. Chemie, Bd 82, sid. 277.
1861. Hermann, Journal für prakt. Chemie, Bd 82, sid. 385.
1861. Holzmann, Journal für prakt. Chemie, Bd 84, sid. 76.
1862. Cleve, Öfversigt af Kongl. Vet. Akad. Förhandl., Bd 19, sid. 425.
1862. Holzmann, Zeitschrift der Chemie und Pharmacie, Bd 5, sid. 668.
1864. Popp, Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd 131, sid. 359.
1864. Gibbs, Silliman's American Journal, Bd 37, sid. 352.
1864. Hermann, Journal für prakt. Chemie, Bd 92, sid. 113.
1865. Delafontaine, Archives des sciences phys. et nat., Bd 22, sid. 38.
1865. Ullik, Sitzungsberichte der Wiener Akad. d. Wiss., Bd 52, sid. 115.
1865. Winkler, Journal für prakt. Chemie, Bd 95, sid. 410.
1867. Wöhler, Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd 144, sid. 251.
1867. Pattison och Clarke, Chemical News, Bd 16, sid. 259.
1868. Nordenskiöld, Öfversigt af Kongl. Vet. Akad. Förhandl., sid. 399.
1868. Wolf, Silliman's American Joural, Bd 46, sid. 53.
1869. Zschiesche, Journal für prakt. Chemie, Bd 107, sid. 65.
1870. Sonnenschein, Berichte der Deutsch. Chem. Gesellschaft in Berlin, Bd 3, sid. 631.
1870. Wing, Silliman's American Journal, Bd 49, sid. 356.
1871. Erk, Jenaische Zeitschrift für Med., Nat. etc., Bd 6, sid. 299.
1871. Mendelejew, Bulletin de l'Acad. d. Sciences de St. Pétersbourg, Bd 16, sid. 45.
1873. Nordenskiöld, Öfversigt af Kongl. Vet. Akad. Förhandl., sid. 13.
1873. Rammelsberg, Journal of the Chemical Society, Bd 11, sid. 9.
1873. Marignac, Archives des sciences phys. et nat., Bd 46, sid. 205.
1873. Rammelsberg, Berichte der Deutsch. Chem. Gesellsch. in Berlin, Bd 6, sid. 84.
1874. Radominski, Bulletin de la Soc. Chim. de Paris, Bd 21, sid. 293.

Oaktadt få bland de sällsyntare elementen hafva varit föremål för så många vetenskapliga undersökningar som cerium, äro denna metalls egenskaper och föreningar likväl ännu ganska ofullständigt bekanta. Orsaken härtill ligger dels deruti, att före MOSANDERS upptäckt af didym (1842) alla undersökninger öfver cerium nödvändigt varit gjorda med orent material, dels deruti, att äfven efter denna upptäckt, till följd af svårigheten att befria cerium från lanthan och didym och bristen på skarpa reaktioner på dessa senare, flertalet författare i detta ämne sannolikt sysselsatt sig med af lanthan och didym förorenade ceriumpreparater. GLADSTONE's upptäckt (1858) af den utomordentligt skarpa reaktion på didym, som vi uti dess absorptionsspektrum ega, har visserligen härvid åstadkommit en förändring till det bättre, men då de nyaste författarne i detta ämne hufvudsakligen sysselsatt sig med ceroxidens intressanta, men obeständiga salter, har jag trott en närmare undersökning af ceroxidulens betydligt varaktigare föreningar, särdeles dess dubbelsalter, ej vara opåkallad, isynnerhet som möjligen derigenom något ljus kunde kastas på den af MENDELEJEW nyligen uppstälda frågan om ceriums tre- (och fyr-) atomighet. För fullständighetens skull har jag emellertid i det följande sökt redogöra för alla mig bekanta arbeten öfver cerium, således äfven för sådana, hvilka afhandlat föreningar, med hvilka jag ej sjelf sysselsatt mig.

Till ifrågavarande undersökning har jag hufvudsakligen blifvit föranledd genom uppmaning af Adjunkten m. m. Dr P. T. CLEVE, under hvilkens ledning jag äfven utfört densamma, och är det mig en kär pligt att erkänna den tacksamhetsskuld, hvari jag står till honom för det utmärkt välvilliga sätt, hvarpå han under arbetets fortgång alltsomoftast bistått mig med värderika råd och upplysningar. Genom Dr CLEVES samtida arbete öfver den med cersesquioxiden fullkomligt isomorfa lantanoxiden hafva mina analyser dessutom på ett välkommet och välbehöfligt sätt blifvit kontrollerade.

Efterföljande undersökning är verkstäld å Kongl. Teknologiska Institutets laboratorium. Råmaterialet, utgörande dels pulveriserad cerit, dels blandade oxider af cerium, lanthan och didym, erhölls, jämte en mindre portion lanthan- och didymfri ceriumbioxid, genom Dr Cleves försorg från Riksmuseum.

Vid Bastnäs nära Riddarhyttan i Vestmanland finnes en numera öfvergifven och ödelagd koppargrufva, kallad S:t Görans eller Bastnäs nya grufva, hvilken bearbetades på 1750-talet. I denna grufva förekommer ganska ymnigt ett mineral, som utgjorde gångart för koppar- och vismut-malm och som till följd af sina ovanliga egenskaper redan tidigt ådrog sig mineralogernas uppmärksamhet. Den, som först synes hafva något närmare studerat denna stenart, är Cronstedt. Han beskrifver den såsom till färgen rödlätt, stundom blekgul, grynig i brottet och icke kristalliserande. Dess egentliga vigt fann han vara 4,988. Cronstedt ansåg denna stenart vara en jernmalm, men fann den "otroligt svår att reducera". Det lyckades honom dock slutligen att efter långvarig upphettning med en fluss af kol, borax, salmiak m. m. erhålla ett "järn-korn", som var sprödt och starkt magnetiskt.

Jämte detta mineral beskrifver Cronstedt ett annat från Bispberg i Dalarne; han gifver båda namn af "*järn-sten*" och anser dem "innehålla järn-jord, men tillika en annan, som ganska trögt förslaggas". Till följd af sin höga egentliga vigt erhöllo dessa båda stenarter namnet "*tungsten*" och definierades af Cronstedt såsom "ferrum calciforme, terra quadam incognita intime mixtum". Scheele undersökte sedermera tungstenen från Bispberg och upptäckte deruti wolfram; Bergman bekräftade denna upptäckt, men fann derjemte att tungstenen från Bastnäs icke innehöll den nya metallen, utan egde helt andra egenskaper. Enligt en analys, som verkställdes i Upsala af spanjoren d'Elhuyar, uppgaf Bergman dess sammansättning vara

Kisel	22	proc.
Jern	24	»
Kalk	54	»
	100	proc.

I följd häraf erhöll det ifrågavarande mineralet namnet *falsk tungsten* eller *Bastnäs tungsten* och upptogs af Kirwan i hans mineralogi under namn af *blekröd kalksten.*

Den höga egentliga vigt, som utmärker Bastnäs tungsten, häntydde emellertid på att denna uppfattning af dess sammansättning troligen vore oriktig, och efter Gadolins upptäckt af ytterjorden dröjde det ej heller länge förr än mineralet från Bastnäs åter blef föremål för vetenskapliga undersökningar. År 1803 företogo sig nämligen Hisinger och Berzelius att närmare undersöka detsamma i hopp om att finna ytterjord såsom en af dess beståndsdelar. Ungefär samtidigt sysselsatte sig äfven Klaproth i Berlin med samma ämne. Desse författare beskrifva alla mineralet såsom till färgen blekrödt till rödbrunt, sällan gult, i brottet småsplittrigt, för öfrigt derbt, ogenomskinligt, glanslöst eller svagt skimrande samt icke synnerligen hårdt. Egentliga vigten uppgifves af Klaproth vara 4,66, af Hisinger och Berzelius från 4,714 till 4,935.

Vid närmare undersökning af stenarten funno såväl Berzelius och Hisinger som Klaproth (ehuru de båda förre och den sistnämnde arbetade fullkomligt oberoende af hvarandra) att deruti såsom integrerande beståndsdel ingick ett hittills obekant ämne. Klaproth karakteriserade detta såsom en jordart, hvilken han benämnde *ochroitjord* (af *ώχρος,* brungul) på grund af dess egenskap att genom glödgning erhålla en ljusbrun färg. Sjelfva mineralet kallade han *ochroit* och angaf dess sammansättning vara

Ochroitjord	54,5	proc.
Kiselsyra	34,0	»
Jernoxid	4,0	»
Vatten (glödgningsförlust)	5,0	»
Förlust	2,5	»
	100,0	proc.

Hisinger och Berzelius ansågo det nya ämnet vara oxiden af en hittills okänd metall, hvilken de gåfvo namnet *Cerium,* efter den kort förut af Piazzi upptäckta planeten Ceres. "Efter latinska böjningen af Ceres", säga de, "hade den val bordt heta Cererium; men då detta faller obehagligt för uttalet, och det för öfrigt blott var frågan om et namn, så trodde vi at denna oregelbundenhet kunde vara tillåten" (Klaproth, som ett par år derefter anslöt sig till de båda svenska kemisternas åsigt, föreslog likväl och fasthöll vid benämningen Cererium för att undvika härledningen af metallens namn från ordet *cera* (vax), men detta förslag vann ingen anklang.) I enlighet härmed gåfvo de åt mineralet från Bastnäs namnet *cerit*, som sedermera bibehållits. Enligt deras analyser består ceriten af

Ceriumoxid	något mer än 50,0	proc.
Kiselsyra	23,0	»
Kolsyrad kalk	5,5	»
Jernoxid	22,0	»

Oaktadt glödgningsförlusten här ej blifvit inberäknad, är summan likväl större än 100, hvilket **Hisinger** och **Berzelius** förklara dermed, att såväl cerium som jern i ceriten ingå i form af föreningar, mindre syrsatta än de, i form af hvilka de blifvit vägda.

Så väl **Klaproth**'s som de båda svenska kemisternas arbeten offentliggjordes 1804 i den af **Gehlen** utgifna Neues allgemeines Journal der Chemie. Från båda hållen skickades derpå prof af cerit till **Vauquelin** i Paris, på det att denna auktoritet skulle yttra sig i frågan. **Vauquelins** arbete publicerades året derpå och han uttalade sig deruti afgjordt till förmån för **Hisingers** och **Berzelii** åsigt. Enligt **Vauquelins** analys var ceritens sammansättning följande:

Ceriumoxid	63,0	proc.
Kiselsyra	17,5	»
Jernoxid	2,0	»
Kalk	3 till 4,0	»
Vatten	12,0	»
	98,5	proc.

Den nya oxiden blef nu föremål för åtskilliga undersökningar och man fann bland annat, att den ingick såsom beståndsdel i *allanit*, *cerin* m. fl. sällsynta mineral. Men år 1839 upptäckte **Mosander** efter fleråriga, trägna undersökningar, att hvad man kallat ceriumoxid i sjelfva verket var en blandning af egentlig ceriumoxid och en annan, ny oxid, som han benämnde lanthanoxid (af *λανθανειν*, vara fördold). Denna upptäckt föranledde naturligtvis flere kemister, såsom **Scheerer**, **Beringer**, **Otto** m. fl., att närmare studera den nya, renade ceriumoxiden. Men redan 1842 visade **Mosander**, att utom lanthanoxiden ännu en ny oxid, hvilken han kallade *didymoxid* (af *διδυμοι*, tvillingar, emedan den städse åtföljer lanthan-oxiden), förekom i den gamla ceriumoxiden och framstälde derjemte svårigheten af att fullkomligt skilja de tre oxiderna åt. Det var alltså klart, att alla de undersökningar, hvilka före denna tidpunkt blifvit gjorda öfver ceriumföreningar, hade verkställts med orena preparater. Ämnet fick sålunda ett nytt intresse och studerades ifrigt af flere vetenskapsmän, hvilka numera hufvudsakligen lade an på att finna lämpliga metoder att skilja de tre oxiderna åt. Sedan åtskilliga sådana, mer eller mindre goda, blifvit upptäckta, började de särskilda oxidernas föreningar att närmare undersökas. Likväl torde, som jag förut nämnt, renheten äfven af de ceriumföreningar, som undersöktes under den närmast på MOSANDERS upptäckter följande perioden, kunna ifrågasättas, alldenstund före upptäckten af didymens absorptionsspektrum icke någon skarp reaktion på denna metall fans att tillgå. Efter denna upptäckt åter hafva flere utförliga undersökningar öfver cerium offentliggjorts af RAMMELSBERG, ČZUDNOWICZ, ZSCHIESCHE, MARIGNAC, ERK m. fl.

Amerikanaren WOLF har nyligen uppträdt med påståendet, att äfven den ceriumoxid, som vi nu anse vara fullkomligt ren, innehåller en främmande oxid, genom hvars (delvisa) aflägsnande han funnit ceriums atomvigt blifva vid pass en enhet mindre än hvad som den allmänt antages vara. Han blef emellertid af döden ryckt från dessa undersökningar, hvilka väl torde behöfva bekräftas, innan man deraf kan draga några slutsatser.

Ceriums förekomst.

Såsom bekant är cerium en bland de sällsyntare metallerna och förekommer aldrig i naturen i fritt tillstånd. Städse i förening med lanthan och didym, bildar cerium en beståndsdel af åtskilliga mineralier, de flesta ytterst sällsynta, hvilka hufvudsakligen förekomma i Sverige och Norge, äfvensom i Sibirien, Grönland, Nya Granada o. s. v. Sålunda uppträder cerium i förening med *fluor* i yttrocerit, fluocerit, med *fluor* och *kolsyra* i hamartit, såsom *fosfat* i monazit, kryptolith, såsom *karbonat* i parisit, såsom *silikat* i cerit, allanit, orthit, pyrorthit, gadolinit, tritomit, i förening med *titansyra* i polymignit, rutherfordit, med *titansyra* och *kiselsyra* i tschewkinit, mosandrit, med *tantalsyra* i fergusonit, hjelmit, samt med *tantalsyra* och *titansyra* i pyrochlor, polykras, aeschynit och euxenit. Af dessa föreningar är ceriten den enda, som förekommer i större mängd och i följd deraf äfven den enda, som användes såsom material för framställande af så väl cerium- som lanthan- och didymföreningar.

Beredning af rena ceriumföreningar.

Framställningen af rena ceriumpreparater sönderfaller så att säga i två operationer. Genom den första af dessa erhåller man oxiderna af cer, lanthan och didym, eller de s. k. *ceritoxiderna*, fria från öfriga metalloxider, genom den andra afskiljas lanthan- och didymoxiderna. De äldsta metoderna för erhållande af ren ceroxid gifva naturligtvis ej sådan, utan endast en blandning af ceritoxiderna.

Berzelius och Hisinger lösa ceriten i kungsvatten, neutralisera lösningen med kali och fälla den derpå med kaliumtartrat. Fällningen tvättas, glödgas svagt och behandlas med utspädd ättiksyra för att befrias från kalk, hvarpå den åter tvättas och torkas. De använda äfven följande, också af Klaproth begagnade metod: ceritens lösning i kungsvatten försättes med amoniumsuccinat, ända till dess fällningens röda färg börjar öfvergå till hvit, hvilket utvisar att allt jern blifvit utfäldt och att ceriumsuccinat börjar falla. Fällningen affiltreras då, och filtratet fälles med amoniak.

Vauquelin löser äfvenledes ceriten i kungsvatten, men afskiljer jernet genom att utfälla ceren medelst amoniumoxalat ur en af klorvätesyra sur lösning. Thomson använder samma metod för jernets afskiljande. Enligt Vauquelin kan ett ringa spår af jern äfven borttagas medelst kaliumsulfhydrat, som först utfäller svafveljern, sedan cerhydrat.

Berzelius förbättrade sedermera den af honom använda metoden deruti, att han, sedan kiselsyran på vanligt sätt öfverförts i den olösliga modifikationen och afskiljts, i lösningen inledde vätesvafla och derigenom afskiljde de spår af koppar, vismut, molybden m. m., som förorena råmaterialet. Den från svafvelmetallerna affiltrerade lösningen behandlades derpå med klor för att öfverföra den genom vätesvaflans inverkan bildade jernkloruren till klorid, hvarpå jernet bortskaffades medelst amoniumsuccinat eller -benzoat.

Demarcay löste ceriten i klorvätesyra, afdunstade till torrhet för att frånskilja kiselsyran, utdrog återstoden med vatten, kokade lösningen med salpetersyra och digererade den, efter afsvalning, med bariumkarbonat för att afskilja jernet. Persoz använde för jernoxidens frånskiljande kopparoxid, hvaraf öfverskottet sedermera borttogs medelst vätesvafla.

Beringer utfäller ur ceritens lösning ceritoxiderna medelst en koncentrerad lösning af kaliumsulfat. Efter någon tid afsätta sig svårlösliga kristallkrustor af dubbelsalter af ceritoxidernas sulfater och kaliumsulfat. Dessa tvättas med en koncentrerad lösning af kaliumsulfat, hvaruti de äro olösliga och lösas derpå uti saltsyrehaltigt vatten. Ur lösningen kunna ceritoxiderna utfällas med kali. Denna metod upptäcktes och användes först af Berzelius, som derigenom lyckades fullkomligt skilja cerium från yttrium (gadolinitmetallernas dubbelsalter med kaliumsulfat äro nämligen lösliga i en mättad lösning af kaliumsulfat) sedan han förut förgäfves sökt skilja de båda metallerna åt med amoniumkarbonat, oxalsyra och ferrocyankalium. De härvid erhållna dubbelsalterna äro emellertid, såsom Scheerer visat, smittade af jernoxidsulfat (stundom ända till 7 procent) och denne rekommenderar derför att före fällningen med kaliumsulfat aflägsna jernhalten. Schmidt föreslår att glödga de jernhaltiga dubbelsulfaterna med kol, borttvätta det svafvelkalium, som härvid bildas, lösa återstoden i klorvätesyra, oxidera den i lösningen befintliga jernkloruren till klorid och derpå afskilja jernet medelst bariumkarbonat. Då denna metod ej är lämplig vid qvantitativa analyser, föreslår han att i dylika fall fälla dubbelsulfaternas lösning med klorbarium, afdunsta filtratet till torrhet (i vattenbad), lösa återstoden och behandla med bariumkarbonat. Gibbs rekommenderar användandet af natriumsulfat, i stället för kaliumsulfat, emedan det förra, i synnerhet om man opererar med heta lösningar, ger ett svårlösligare dubbelsalt och således fäller fullständigare. Fällningen löses i varm, utspädd klorvätesyra och fälles med oxalsyra.

Den metod, jag användt för att ur ceriten framställa rena ceritoxider, är följande, som först föreslagits af Marx, sedermera utbildats af Marignac och numera med större eller mindre förändringar allmänt användes. Den ytterst fint pulveriserade ceriten öfvergöts med koncentrerad svafvelsyra, hvarvid massan under värmeutveckling pöste upp något och sedermera hårdnade till torra, askgråa klumpar. Dessa pulveriserades och behandlades på nytt med svafvelsyra under uppvärmning på sandbad, till dess massan åter torkat. (Enligt Sonnenschein skall sådan, med svafvelsyra behandlad, cerit äfven efter årslång förvaring vid behandling med vatten utveckla vätgas i betydlig mängd. Demarçay har likaledes iakttagit att ceriten vid behandling med saltsyra utvecklar vätgas.) Den torra massan lades i en hessisk degel och upphettades i koleld till början glödgning, hvarmed fortfors till dess den gråa massan blifvit rödaktig. Genom upphettningen sönderdelades nämligen det bildade ferrisulfatet i svafvelsyra och jernoxid, som färgade degelns innehåll rödt, under det att ceritoxidernas sulfater vid samma temperatur ej förändras på annat sätt, än att de förlora sin vattenhalt. Sedan degeln svalnat, pulveriserades den numera rödaktiga massan och infördes i små portioner under flitig omröring i kallt vatten. Härvid löste sig de vattenfria ceritoxidsulfaterna, under det att kiselsyra och jernoxid, jämte något gips m. fl. föroreningar stannade olösta. Lösningen filtrerades och filtratet afdunstades på sandbad, då inom kort en ymnig kristallisation af ceritoxidsulfater erhölls. De utkristalliserade salterna afskiljdes, och moderluten gaf vid afdunstning en ny qvantitet salter, som tillvaratogos. Detta upprepades till dess moderluten blifvit afdunstad till ganska ringa volym. De erhållna sulfaterna befriades från moderlut, löstes i kallt vatten och fäldes med natronlut. — Det är af största vigt att vid kiselsyrans och jernoxidens afskiljande använda så kallt vatten som möjligt, emedan man i annat fall riskerar att en stor del af ceritoxidernas sulfater stannar bland de olösliga föroreningarna, alldenstund vid lösningens uppvärmning vattenfattigare, betydligt svårlösligare salter bildas. Derföre torde också HOLZMANNS, äfven af MAYER använda, metod att utdraga den glödgade massan först med *hett* vatten och sedan med utspädd salpetersyra, vara mindre lämplig. MARX rekommenderar att före behandlingen med svafvelsyra glödga ceriten, emedan den derigenom blir lättlösligare.

JEGEL sönderdelar äfven ceriten med svafvelsyra, men afskiljer ej jernet genom någon särskild operation, utan fäller lösningen, sedan den genom vätesvafla blifvit befriad från deraf fällbara metaller, med oxalsyra, sedan först en betydlig mängd klorvätesyra blifvit tillsatt, för att hindra att oxalater af jern och kalk falla jämte ceritoxalaterna, hvilka efter tvättning och glödgning gifva från föroreningar fria ceritoxider. Mot denna metod har man anmärkt, att oxalsyran dervid går helt och hållet förlorad, hvilket, i synnerhet om man arbetar med större qvantiteter, ger MARIGNAC's metod företrädet af mindre kostnad.

Den på något af nu omnämnda sätt erhållna blandningen af de tre oxiderna bildar ett pulver, hvars färg varierar från tegelrödt till kanelbrunt, allt efter de omständigheter, under hvilka detsamma erhållits. Blandningen af de tre metalloxiderna är betydligt lättlösligare i syror än den rena ceriumbioxiden.

Många äro de metoder, som användts för att skilja cerium från lanthan och didym, men de kunna dock i allmänhet fördelas på tre grupper, allteftersom särskiljandet åstadkommes genom

extraktion med utspädda syror,

oxidering af ceriumsesquioxiden (medelst klor, blysuperoxid o. d.) eller

utfällning af basiska ceriumbioxidsalter.

Redan före upptäckten af didym sökte SCHEERER rena cer från lanthan genom att lösa de blandade oxiderna i klorvätesyra, neutralisera med amoniak, tillsätta amoniumacetat och fälla med amoniumoxalat samt glödga fällningen. Genom dessa operationer skulle närvaron af basiska salter bland oxiderna förekommas. Den glödgade fällningen behandlades derpå med salpetersyra, utspädd med 50 gånger sin vigt vatten, då lanthanoxiden löstes, under det att ceriumbioxiden qvarstannade olöst. Denna metod, som ursprungligen angifvits af MOSANDER, användes äfven af MARIGNAC, som emellertid förändrat den derutinnan, att han först behandlar de genom nitraternas glödgning erhallna blandade oxiderna med hundrafaldigt utspädd salpetersyra, men sedan, för att utdraga de sista spåren af lanthan- och didymoxid, med temligen koncentrerad syra. Den olösta återstoden måste likväl åter upplösas i svafvelsyra och fällas med amoniumoxalat samt fällningen glödgas och på nytt behandlas med utspädd salpetersyra och detta upprepas, till dess utspädda syror ej längre förma lösa något af återstoden, som då efter uttvättning är ceriumbioxid, hvilken emellertid enligt HERMANN ännu icke är fullt ren. Då härtill kommer, att städse ceriumsalt går i lösningen jämte lanthan- och didymsalter och särskiljandet således är ofullständigt, bör det ej förundra oss, att denna metod numera är nästan öfvergifven. Detsamma är förhållandet med den af BONAPARTE föreslagna, att lösa de blandade oxiderna i salpetersyra och fälla med valeriansyra, då rent ceriumvalerianat skulle erhållas, emedan detta salt är olösligt i salpetersyra, hvilket ej är fallet med lanthan- och didym-valerianaterna.

WATTS uppgifver att om de genom oxalaternas glödgning erhållna blandade oxiderna kokas med en lösning af salmiak, så lösas lanthan- och didymoxid under utveckling af amoniak och ren ceriumbioxid stannar olöst. Lösningen afhälles tid efter annan och ersättes med ny salmiak och dermed fortsättes, tills vätskan ej längre gifver fällning med amoniumoxalat. Den olösta återstoden uttvättas med salmiakhaltigt vatten och befrias genom glödgning från amoniumsalter.

Efter sin upptäckt af didym använde MOSANDER oxidation medelst klor för att afskilja cerium. Denna också af MARIGNAC rekommenderade metod har jag användt och dervid förfarit på följande sätt: Den genom de blandade sulfaternas lösning och fällning med natron erhållna blandningen af de tre oxidernas hydrater tvättades med kallt vatten (medelst dekantering), uppslammades derefter i vatten och behandlades med klor till full mättning. Härvid förändrades blandningens färg, en ljusgul fällning af ceriumbioxidhydrat bildade sig, under det att lanthan- och didymoxidhydraterna upplöstes. Då emellertid detta särskiljande endast är approximativt, lemnades blandningen att stå ett dygn i ett tillslutet kärl för att digereras med den klorrika vätskan, hvarefter fällningen affiltrerades, tvättades och löstes i klorvätesyra eller utspädd saltsyra, ur hvilken lösning den åter fäldes med natron eller amoniak, för att ånyo behandlas med klor. Sedan detta upprepats ett par gånger, pröfvades en koncentrerad lösning i klorvätesyra af en del af fällningen med spektroskop. Den gaf då alltid tydliga didymlinier, hvarför den underkastades förnyad fällning och behandling med klor o. s. v., hvilket upprepades ända till dess den koncentrerade lösningen vid pröfning ej längre gaf några linier, hvartill vanligen erfordrades 5 till 6 behandlingar med klor. Den sist erhållna fällningen, som sålunda bestod af rent ceriumbioxidhydrat, löstes derpå i klorvätesyra och fäldes med oxalsyra. Sedan den i början af ostlika klumpar bestående fällningen blifvit kristallinisk, affiltrerades den, torkades och glödgades i en platinaskål till dess den helt och hållet förvandlats till gul ceriumbioxid. Sedan denna genom kokning med vatten befriats från en möjlig halt af alkalier, löstes den genom kokning med svafvelsyra under tillsats af svafvelsyrlighetsvatten för att reduceras till sesquioxid. Lösningen behandlades med vätesvafla, hvarvid en obetydlig mörkbrun fällning (af svafvelkoppar, svafvelmolybden o. d.) afsatte sig. Den filtrerade lösningen afdunstades på sandbad, då inom kort cersesquioxidsulfat utkristalliserade. Detta salt, som utpressades genom papper och genom upphettning i platinaskål gjordes vattenfritt, tjenade sedermera till material för framställande af öfriga föreningar.

POPP har modifierat MOSANDERS metod så till vida, att han löser de blandade oxiderna (erhållna genom glödgning af oxalaterna) i klorvätesyra, förjagar öfverskottet af syra, tillsätter natriumacetat och inleder klor (eller tillsätter natriumhypoklorit) i lösningen, som deraf färgas gul och vid derpå följande uppphettning till kokning afsätter all cer i form af en ljusgul fällning, hvilken måste affiltreras hastigt, emedan den vid afkylning åter löser sig. POPP uppger, att cerium på detta sätt kan qvantitativt skiljas från lanthan och didym, men enligt hvad ERK visat kan man medelst denna metod visserligen erhålla rena ceriumföreningar, men icke cerfria lanthan- och didymoxider.

GIBBS rekommenderar oxidation med blysuperoxid. Ceritoxiderna lösas genom kokning med utspädd salpetersyra och lösningen behandlas med blysuperoxid. Härvid oxideras ceriumsesquioxiden till bioxid, hvarigenom vätskan färgas orangegul. Denna färgförändring utgör enligt GIBBS en skarp reaktion på ceriumsalter. Stort öfverskott af blysuperoxid och användande af koncentrerad salpetersyra böra undvikas, emedan i annat fall den bildade bioxiden under syreutveckling reduceras till sesquioxid, hvilket GIBBS anser bero derpå, att närvaron af en större mängd blynitrat hindrar sesquioxidens högre oxidering. Den med blysuperoxid behandlade lösningen afdunstas till torrhet, och återstoden upphettas, till dess en del af salpetersyran bortgått, hvarefter den behandlas med kokande salpetersyrehaltigt vatten. Härvid gå lanthan-, didym- och blynitrat i lösningen, under det att basiskt ceriumnitrat jämte något blysuperoxid qvarstannar olöst. Denna återstod uttvättas och löses i rökande salpetersyra. Lösningen utspädes med vatten, befrias från bly medelst vätesvafla och fälles med oxalsyra. Fällningen ger efter glödgning en oxid, hvars nitrat vid pröfning ej visade några af didymens absorptionslinier. Den lanthan och didym innehållande lösningen är å andra sidan fri från cerium, så att medelst denna metod ett fullständigt särskiljande åstadkommes.

WINKLER uppgifver, att om ceritoxiderna lösas i varm klorvätesyra, hvaraf öfverskottet genom afdunstning bortskaffas, lösningen försättes med på våta vägen beredd qvicksilfveroxid och derpå en utspädd lösning af kaliumpermanganat tillsättes, erhålles en ljusbrun fällning, bestående af, utom qvicksilfveroxid och mangansuperoxid, ceriumbioxid och didymsuperoxid, under det att lanthanoxid, endast förorenad af ett spår didymoxid, stannar i lösningen jämte qvicksilfverklorid. Sedan fällningen lösts, kunna cer och didym derur afskiljas medelst kaliumsulfat och sedermera genom någon af de vanliga metoderna skiljas från hvarandra. Denna metod, som egentligen afser att skilja lanthan och didym från hvarandra, kan endast användas vid närvaro af tillräcklig mängd cersalt, emedan annars blott en ringa del af didymen utfälles.

Pattison och Clarke lösa blandningen af ceritoxiderna i kromsyra och vatten, afdunsta lösningen till torrhet och upphetta återstoden till 110°. Vid tillsats af hett vatten lösas lanthan- och didymkromaterna, men ceriumsaltet sönderdelas, så att ceriumbioxid återstår såsom ett gulhvitt, olösligt pulver. Enligt uppgift skall särskiljandet blifva så fullständigt medelst denna metod, att man kan använda densamma vid qvantitativa bestämningar.

Zschiesche, som uppger sig hafva förgäfves sökt att genom glödgning med soda eller oxidation med amoniumnitrat särskilja cer från lanthan och didym, använder deremot följande modifikation af Gibbs' metod: De blandade sulfaterna lösas i vatten och lösningen kokas med salpetersyra och så mycket mönja, att all svafvelsyra kan bindas vid blyoxid. Vätskan färgas härvid rödgul, blysulfat afskiljes och ceriumbioxidnitrat (jämte lanthan- och didymnitrat, blynitrat och något blysulfat) går i lösningen. Denna afhälles, sedan en del bly blifvit aflägsnadt genom tillsats af utspädd svafvelsyra. Det olösta blysulfatet uttvättas med salpetersyra; lösningen afdunstas till sirapskonsistens samt ingjutes derpå i en stor qvantitet vatten, då rent basiskt ceriumbioxidnitrat afskiljes. Detta uttvättas väl, öfverföres till sesquioxidsulfat genom upphettning med svafvelsyra i öfverskott, renas medelst vätesvafla från bly och kristalliseras. Lösningen, som jämte lanthan- och didymnitrat ännu innehåller cer, kan befrias derifrån, om den fälles med oxalsyra och fällningen glödgas samt behandlas med mycket utspädd salpetersyra, då all cer i form af bioxid (dock icke ren) stannar olöst.

Hermann behandlar de genom glödgning af nitraterna erhållna blandade oxiderna med mycket utspädd salpetersyra, löser återstoden i svafvelsyra, utspäder lösningen med mycket vatten och upphettar till kokning, då enligt hans uppgift rent basiskt cersulfat utfaller. Rammelsberg förfar på samma sätt. Wolf fann emellertid, att detta basiska salt ännu höll didym, hvarför han renade det genom att lösa det i salpetersyra och åter utfälla det genom att öfverföra lösningen i ett kärl, innehållande en stor mängd kokande vatten. Genom att upprepa detta förfarande erhöll han slutligen didymfritt salt. Wing använde samma metod. Erk åter uppgifver, att han erhållit rent basiskt sulfat endast genom att lösa de blandade oxiderna i salpetersyra, afdrifva öfverskott af syra, blanda den sirapstjocka lösningen med kokande svafvelsyrehaltigt vatten och uttvätta det utfälda basiska saltet.

Genom upprepade kristallisationer kan man ej skilja metallerna åt. Wolf fann, att ceriumsulfat, som var förorenadt af ett spår didym, ännu efter 20 omkristalliseringar var didymhaltigt.

Bunsen har föreslagit följande, af flere kemister använda metod, som beror på egenskapen hos ceriumsesquioxiden att vid glödgning med magnesia vid lufttillträde oxideras till bioxid: Den från kiselsyra, jern, koppar, vismut, molybden m. m. befriade lösningen af ceriten blandas med så mycket jernfritt magnesiumsulfat, att dess vigt är lika med ceritens. Blandningen fälles i kokning med natriumkarbonat, fällningen torkas, glödgas svagt och löses i koncentrerad salpetersyra. Ur lösningen erhållas kristaller af dubbelnitrater af magnesium och ceritmetaller, hvilkas lösning, blandad med en stor mängd svafvelsyrehaltigt, kokande vatten, afsätter rent basiskt ceriumbioxidsulfat, som sedermera kan lösas i koncentrerad svafvelsyra, reduceras med svafvelsyrlighet och fällas med oxalsyra. Holzmann angifver, att proportionerna vid nyssnämnda operationer böra vara följande: 100 gram af dubbelnitraterna sammanrifvas med 100 kubikcentimeter vatten och blandas med 2 liter vatten, som blifvit försatt med 12 kubikcentimeter svafvelsyra. Blandningen måste upphettas till kokning, emedan i köld ingen fällning uppstår. Det basiska sulfatet uttvättas med kokande svafvelsyrehaltigt vatten. Genom dess digestion med kali erhålles ceriumbioxidhydrat, som är lättlösligt i koncentrerade syror. Jegel blandar ceritoxalaterna med deras halfva vigt magnesia alba och glödgar blandningen svagt, då ett kanelbrunt pulver erhålles, som innehåller all cer i form af bioxid. Detta löses lätt i varm salpetersyra och förvandlas direkt till basiskt sulfat och nitrat, i hvilket senare fall utspädningsvattnet bör vara salpetersyrehaltigt. Mayer förfar på samma sätt. Czudnowicz smälter de erhållna dubbelnitraten vid en temperatur af 250°—300°, till dess sönderdelning börjar inträda, då massan behandlas först med kokande, sedan med kallt, salpetersyrehaltigt vatten, hvarvid basiskt ceriumbioxidnitrat afskiljes. Såväl Czudnowicz som Zschiesche finna emellertid användandet af magnesiumföreningar obehöfligt och rent af skadligt, emedan dels ceren icke fullständigt afskiljes, utan delvis qvarstannar i förening med magnesiumnitrat i form af sesquioxidsalt, dels talkjorden är svår att skilja från lanthan- och didymoxiderna.

Goda *analytiska* metoder för qvantitativt särskiljande af cerium från lanthan och didym torde ännu saknas. De i det föregående omnämnda, af GIBBS samt PATTISON och CLARKE angifna, uppgifvas emellertid vara användbara vid analyser. MARIGNAC, CLEVE m. fl. hafva för qvantitativt bestämmande af cerium användt ceriumbioxidsalternas egenskap att oxidera jernoxidulsalter. De blandade ceritoxiderna lösas i koncentrerad svafvelsyra och öfverföras i en jernklorurlösning af känd halt, hvarefter mängden af icke oxiderad jernoxidul bestämmes med kaliumpermanganat. BUNSEN föreslår att bestämma halten af cerium indirekte på följande sätt: Sedan man genom oxidation (med klor) erhållit cerium i form af (lanthan- och didymhaltigt) bioxidhydrat och uttvättat detta, kokar man det med rökande saltsyra, uppfångar den bortvikande klorgasen i en lösning af jodkalium och bestämmer mängden af frigjord jod genom titrering med svafvelsyrlighet eller natriumhyposulfit. Mot hvarje atom jod svarar en molekyl ceriumbioxid, såsom synes af följande reaktionsformler:

$$2CeO_2 + 8HCl = 2CeCl_3 + 4H_2O + Cl_2 \text{ och}$$
$$Cl_2 + 2KJ = 2KCl + J_2$$

I den qvalitativa analysen skiljer man ceritmetallerna från öfriga af svafvelamonium fällbara metaller (utom thorium) derigenom, att koncentrerade lösningar af deras salter fällas af en koncentrerad lösning af kaliumsulfat. Från thorium kunna de enligt HERMANN skiljas på det sätt, att en neutral lösning af de blandade sulfaterna kokas med natriumhyposulfit, då thoriumhyposulfit utfälles.

Ceriums atomvigt.

Ceriums eqvivalentvigt har åtskilliga gånger blifvit bestämd och i allmänhet med god öfverensstämmelse.

BERINGER fann 1842 genom analyser af cerklorur, sulfuret, sulfat och formiat såsom medeltal 576,73 (O = 100) eller 46,138. Då BERINGERS undersökningar emellertid gjordes före upptäckten af didym, så voro hans cerföreningar med all säkerhet didymhaltiga.

HERMANN bestämde 1843 eqvivalentvigten genom analys af vattenfritt ceriumsesquioxidsulfat och fann den vara 575,0 eller 46.

MARIGNAC, som 1848 bestämde ceriums eqvivalentvigt, äfvenledes genom analys af sulfatet, fann som medeltal 590,5 eller

47,24. Han erkände emellertid sedermera oriktigheten af detta tal och angaf såsom det rätta talet 575 eller 46.

Kjerulf erhöll 1853 genom analys af oxalatet talet 727,33 eller 58,186, ett resultat, som man med säkerhet kan anse såsom oriktigt, alldenstund det så betydligt skiljer sig från alla öfriga bestämningar af ceriums eqvivalent.

Jegel bestämde 1858 ceriums eqvivalent genom analys såväl af ceriumbioxiden, som af sesquioxidens sulfat och oxalat. Såsom medeltal erhöll han 575,8 eller 46,064.

Rammelsberg fann 1859 genom analys af oxalatet m. m. eqvivalentvigten vara 575,9 eller 46,073.

Wolf erhöll 1868, genom att med didymfritt ceriumsulfat upprepa det förfarande, genom hvilket han skiljer cerium från lanthan och didym, produkter med allt mindre och mindre atomvigt. Slutprodukten förvandlades liksom de föregående till sulfat, genom hvars analys Wolf fann ceriums eqvivalent vara 45,664.

Wing förfor 1870 på alldeles samma sätt som Wolf och erhöll talet 45,665.

Om man afräknar Kjerulfs felaktiga bestämning, skilja sig de erhållna talen föga från 46, som också allmänt ansetts för ceriums rätta eqvivalent. Då cerium betraktats såsom en tvåatomig metall, måste detta tal naturligtvis fördubblas, så att 92 blir ceriums atomvigt. Helt nyligen har emellertid Mendelejew uppträdt med förslaget att anse cerium för en tre- (och fyr-) atomig metall[1]) med atomvigten 138 (=3 . 46), på grund deraf att cerium då skulle erhålla en lämplig plats i det af Mendelejew uppgjorda schemat öfver de enkla kropparne och ceriumbioxiden bilda en passande öfvergång från titansyran och zirkonjorden till blysuperoxiden. En approximativ bestämning af specifika värmet hos metalliskt cerium (från Schuchardts kemiska fabrik), som Mendelejew gjorde, gaf talet 0,05 eller i det närmaste samma tal, som han fann vid bestämning af bariums specifika värme. Detta resultat talar äfven mycket för rigtigheten af Mendelejews åsigt (138 . 0,05 = 6,9). Mot denna har Rammelsberg uppträdt på grund dels af att i vissa ceriumoxiduloxid-(bioxid)salter en bas af sammansättningen $\overset{II}{\mathrm{Ce}}_5\mathrm{O}_7$ eller $\overset{II}{\mathrm{Ce}}\mathrm{O} + 2\overset{II}{\mathrm{Ce}}_2\mathrm{O}_3$

---

[1]) Att, såsom här måste blifva fallet, finna ett och samma element uppträdande såsom både tre- och fyr-atomigt, är visserligen ovanligt och utgör alltid ett undantag från den allmänna regeln, men är dock ej allenastående. Med molybden är förhållandet detsamma och wolfram uppträder såsom både fyr- och fematomigt element.

måste antagas, hvilken ej kan uppdelas i $\overset{III}{Ce}_2O_3$ och CeO_2 [1]), dels att Mendelejews ceroxider, Ce_2O_3 och CeO_2, icke förhålla sig analogt med oxiderna R_2O_3 och RO_2, utan att t. ex. Ce_2O_3 sönderdelar salmiaklösning, hvilket oxiderna R_2O_3 vanligen ej göra, CeO_2 kristalliserar reguliert [2]), såsom oxiderna R_3O_4, men ej isomorft med titansyra och zirkonjord o. s. v.

Då emellertid nästan alla de föreningar af cerium, som jag undersökt, erhålla betydligt enklare och naturligare formler om metallen antages vara treatomig, än hvad de i följd af det äldre föreställningssättet skulle få, så har jag obetingadt anslutit mig till Mendelejews åsigt och således i det följande öfverallt antagit ceriums atomvigt vara 138 [3]).

Metalliskt cerium.

Den rena cermetallen är ännu icke framställd. Den ganska ofullkomliga kunskap, vi derom ega, är grundad på undersökningar, som blifvit anstälda med orent material, så att den vanligen ytterst ringa qvantitet metall, som erhållits, alltid varit förorenad af lanthan och didym och merändels af jern.

Såsom förut blifvit nämndt, lyckades redan Cronstedt att ur ceriten erhålla ett metallkorn, som dock antagligen till större delen bestod af jern. Berzelius och Hisinger erhöllo vid glödgning af en intim blandning af ceroxid och kol icke metall, utan endast ett svart pulver, som löste sig i klorvätesyra och, enligt hvad Mosander visat, innehöll ceroxidul. Vauquelin sökte förgäfves att genom glödgning af en blandning af kol och ceriumoxalat framställa metallen; deremot lyckades han bättre genom användande af ceriumtartrat, som tillsammans med kimrök, olja och borax upphettades i en porslinsretort, vid hvars hals ett rör af samma ämne var fastgjordt. Vauquelin erhöll likväl blott en ringa qvantitet små metallkulor, något förorenade af jern, men betydligt hårdare, sprödare samt hvitare i färgen än denna metall. De löstes endast med stor svårighet i kungsvatten. Orsaken till det ringa utbytet anser Vauquelin ligga deruti, att metallen är flygtig vid hög temperatur. Något sublimat erhöll han likväl ej i det för detta ändamål vid retorten fastgjorda röret. THOMSON omnämner emellertid ett på CHILDRENS laboratorium utfördt försök, som tyckes tala för metallens flygtighet. Då nämligen ceriumoxalat glödgades mycket starkt i en koldegel, hvars mynning bestod af en lerpipa, erhölls ej någon återstod.

---

[1]) Basen $\overset{II}{Ce}_5O_7$ får likväl formeln $Ce_{10}O_{21}$, om cerium antages treatomigt, och denna formel skiljer sig så föga från CeO_2, att den torde kunna saklöst ersättas deraf.

[2]) Jämför sid. 28.

[3]) Enligt Wolfs och Wings bestämningar skulle atomvigten vara 137, men då nästan alla författare för öfrigt antagit eqvivalentvigten 46, har jag ej ansett lämpligt att frångå denna.

MOSANDER, som förgäfves sökte reducera cerium genom att leda kaliumgas öfver upphettad ceroxidul eller fluorcerium (i förra fallet inträffade ingen, i senare en mycket ofullständig reduktion), nådde målet genom användande af klorcerium. För att erhålla detta vattenfritt, upphettade han svafvelcerium i en ström torr klorgas, hvarvid klorsvafvel bortgick och vattenfritt klorcerium (vanligen förorenadt af basiskt salt) återstod. Sedan klorgasen bortdrifvits genom en ström af torr vätgas, upphettades klorcerium och kaliumgas leddes deröfver så länge som den absorberades. Härvid erhölls en mörkbrun massa, som bestod af reduceradt cerium, insmält i klorkalium. Då för att aflägsna detta senare ett lösningsmedel måste användas och detta, vare sig det var vatten eller sprit, dekomponerades af den reducerade metallen, så blef det erhållna ceriumpulvret alltid förorenadt af en större eller mindre mängd oxid. Denna orena, pulverformiga cer, som var röd eller rödbrun till färgen, sönderdelade vatten redan vid 0°, men vid kokning med samma häftighet, som om en svag syra varit närvarande. Af äfven mycket utspädda syror löstes den med lätthet. Då metallpulvret polerades, erhöll det en matt, gråaktig glans. Vid upphettning i fria luften eller i klorgas tände det sig lätt och förbrann med liflighet. Af luftens fuktighet oxiderades det småningom. Med svafvel bildade det svafvelcerium, men först vid stark upphettning. Upphettadt med fosfor deremot syntes det ej angripas. Det tycktes icke leda elektriciteten.

GÖBELS uppgift, att metalliskt cerium kan erhållas helt enkelt genom glödgning af formiat i för luftens tillträde skyddadt kärl, fann BERINGER ej öfverensstämmande med verkliga förhållandet. Likaledes försökte BERINGER förgäfves att reducera ceroxid med kol vid häftig blästereld. Deremot erhöll han metallen i form af ett tungt, grått pulver, som för polerstålet antog metallglans, genom att i en ström torr klorgas upphetta en blandning af klorcerium och salmiak, till dess den senare bortgått, hvarefter lager af den återstående vattenfria cerkloruren, omvexlande med natriumkulor, inlades i ett i ena ändan tillsmält glasrör, som upphettades i koleld, hvarefter massan behandlades med kallt vatten, som lemnade metallen olöst. Den oxiderades vid vanlig temperatur föga af vatten, men raskt vid kokning och särdeles lätt af syror. Vid upphettning i fria luften förbrann den under stark ljusutveckling till brun (således didymhaltig) oxid.

Popp har uppgifvit, att om ceriumoxalat glödgas i ett i ena ändan tillsmält glasrör, under det att luften så mycket som möjligt afhålles, erhålles metalliskt cerium såsom ett svartgrått pulver, som vid lindrig upphettning börjar glöda och förbrinner till röd oxid. Vatten synes icke verka oxiderande på detta pulver, som emellertid antagligen ej är annat än den af flere författare omnämnda föreningen mellan kol och cerium.

Wöhler tyckes bäst af alla hafva lyckats i framställningen af den reducerade metallen, men han erhöll den ej ren, utan blandad med lanthan- och didym-metall. Genom att i saltsyra lösa ceritoxid (erhållen genom glödgning af de blandade oxalaterna), tillblanda lika mycket klorkalium och salmiak, afdunsta till torrhet, upphetta återstoden tills amoniumsalterna blifvit bortdrifna, smälta massan och glödga den tillsammans med natrium, erhöll Wöhler jämte osmält, pulverformig metall äfven större och mindre kulor af cerium. De största vägde omkring 60 milligram. Han beskrifver dem såsom egande en färg, hvilken ligger mellan jernets och blyets; polerad har metallen stark glans, är smidig och mjuk, nästan som bly. Dess egentliga vigt är ungefär 5,5 vid +12° C. I luften anlöper den småningom med blå färg (den osmälta, pulverformiga metallen förbrinner till oxid vid lindrig uppvärmning i luften, redan under 100°). Med vatten utvecklar den vätgas, men först vid kokning och då svagt. Af klorvätesyra och utspädd salpetersyra löses metallen med stor lätthet, koncentrerad salpetersyra förvandlar den till ljusbrun, blott i koncentrerad svafvelsyra löslig oxid. För blåsrör förbrinner den till oxid; vid häftig och plötslig upphettning sker detta explosionsartadt under kringkastande af glödande, starkt lysande partiklar.

Vid *elektrolys* af ceriumsalter (klorcerium och cerosulfat) erhöllo Berzelius och Hisinger icke metall, utan endast sesquioxid vid negativa polen. Erk deremot uppgifver, att han erhållit metall vid elektrolys både af smältande klorcerium och af koncentrerad sulfatlösning, i senare fallet såsom ett ringa svart anflog på den till pol tjenande platinatråden.

Genom undersökning af åtskilliga ceriumsalters förhållande vid inverkan af en stark elektromagnet fann Faraday [1]) sig föranlåten att anse ceriummetallen magnetisk. VERDET iakttog likaledes att lösningar af klorcerium och cerisulfat (i synnerhet det förstnämnda saltet) äro magnetiska och vrida ljusets polarisationsplan negativt, d. v. s. i motsatt rigtning mot den kring magneten gående elektriska strömmen.

---

[1]) Philosophical Transactions; London 1846, sid. 46.

Ceriums oxider.

Redan HISINGER och BERZELIUS funno, att cerium kan ingå tvänne föreningar med syre och VAUQUELIN iakttog, att skilnaden i syrehalt mellan dessa båda oxider är jämförelsvis ringa. Sedermera antogs det för gifvet, att den högre oxiden skulle, i analogi med jerns och mangans oxider, innehålla en half gång till så mycket syre som den lägre. Mot denna åsigt uppträdde först MOSANDER, som visade att denna högre oxid (som skulle hafva formeln Ce_2O_3, då $Ce = 92$ och $O = 16$) aldrig kunde erhållas ren, utan alltid var blandad med oxidul. Genom MARIGNACS och i synnerhet RAMMELSBERGS undersökningar sattes det äfven utom allt tvifvel, att den ifrågavarande högre oxidens formel var Ce_3O_4 eller, då ceriums atomvigt sättes $= 138$, CeO_2.

Åtskilliga författare, såsom HERMANN, STAPFF och POPP, hafva trott sig finna ännu högre syrsatta oxider af cerium. HERMANN uppger, att den oxid, som erhålles genom nitratets glödgning och som äfven skulle bildas vid den vanliga oxidens upphettning i syrgas, har formeln Ce_3O_5 eller Ce_5O_8 (Ce_2O_5 eller Ce_5O_{12}, om $Ce = 138$) samt lägre egentlig vigt än den vanliga oxiden. STAPFF beräknar af glödgningsförlusten hos nitratet vid olika temperaturer tillvaron af åtskilliga högre oxider af formlerna CeO_2, Ce_3O_7, CeO_3 och Ce_3O_{10} (då $Ce = 92$), af hvilka ett par skulle uppträda såsom syror. Slutligen har POPP uppgifvit, att den ljusgula fällning, som klor vid närvaro af natriumacetat åstadkommer uti lösningar af ceriumsalter, är hydratet af en superoxid CeO_2 (om $Ce = 92$), hvarom äfven HERMANN talar. ERK har emellertid visat, att denna förmodade superoxid ej är annat än ett basiskt ceriacetat och det är mer än troligt, att äfven HERMANNS och STAPFFS uppgifter i detta fall bero på misstag.

Ceriumsesquioxiden, Ce_2O_3, eller *ceroxidulen* är i vattenfritt tillstånd enligt RAMMELSBERG ett blågrått pulver, som erhålles genom upphettning af karbonatet eller oxalatet i en ström af luftfri vätgas. Sesquioxiden upptager syre ur luften och förvandlas under upphettning till bioxid. Enligt samme författare kan sesquioxiden äfven erhållas genom bioxidens upphettning i vätgas, men upptager då ännu hastigare syre ur luften och förglimmar (till större delen åtminstone) till bioxid, äfven om den förut fått fullständigt kallna i vätgasatmosfer. Äfven Popp uppgifver, att han på detta sätt erhållit oxidulen såsom ett hvitt. i luften rodnande pulver.

Ceriumsesquioxidhydratet (*cerohydratet*) fälles med hvit färg af alkalier ur lösningar af sesquioxidens salter. Den voluminösa och gelatinösa fällningen mörknar emellertid hastigt genom upptagande af syre ur luften och antager en gulgrå färg, som småningom genom absorption af mera syre och kolsyra öfvergår till rödgul. Hydratet är en stark bas; nyss fäldt utdrifver det vid kokning med amoniumsalter amoniak ur dessa, men har det någon tid varit utsatt för luften, går denna egenskap förlorad. I alkalier är hydratet fullkomligt, i alkalikarbonater i det närmaste olösligt. Nyss fäldt är hydratet ytterst lättlösligt i syror. men delvis oxideradt genom luftens syre, bildar det stundom vid behandling med syror svårlösliga basiska salter och löses endast delvis; lösningen är då gul; upphettadt med klorvätesyra utvecklar sådant hydrat klor och kolsyra. Är hydratet utfäldt medelst amoniak, innehåller det oftast basiska cerosalter. i synnerhet är detta fallet, om det fälts ur sulfatlösning, i hvilken händelse den i hydratet närvarande svafvelsyran ofta ej ens kan fullständigt bortjagas genom glödgning. Vid upphettning förvandlas hydratet till bioxid.

Om hydratet utfälles med natron vid närvaro af en betydlig mängd kloramonium, är det som vanligt hvitt, men denna färg förändras icke mera, beroende på att hydratet nu ej upptager syre ur luften, utan endast kolsyra. Vid behandling med klorvätesyra utvecklar det ej heller klor, utan blott kolsyra. Vid upphettning till 100° upptager det något syre (enligt Zschiesche så mycket, att den derigenom bildade bioxiden uppgår till 5,31 proc. af det hela). Zschiesche, som närmare undersökt denna förening, har funnit, att den är ett basiskt cerokarbonat. men uppställer för densamma en föga antaglig formel.

Lika obeständig som ceriumsesquioxiden är, lika beständiga äro dess salter. De lösliga *cerosalterna* [1]) äro färglösa. såvida ej den ingående syran är färgad, och deras lösningar ega en intensiv, söt och sammandragande smak. De verka i allmänhet icke reducerande. De gifva för spektroskopet intet absorptionsspektrum och man kan derigenom lätt pröfva, om de äro fria från didym. De kristallisera i allmänhet väl. De olösliga salterna äro vanligen hvita fällningar.

---

[1]) Jag har för korthetens skull användt benämningarne *cero-* och *cerisalter* om ceroxidernas föreningar, ehuru dessa benämningar (motsvarande ferro- och ferrisalter) möjligen skulle kunna antyda att cerens oxider. liksom jernets, egde formlerna RO och R_2O_3 i stället för, såsom här blifvit antaget, R_2O_3 och RO_2.

Cerosalterna förhålla sig mot vanliga *reaktionsmedel* på följande sätt:

Kali och *natron* fälla ur lösningar af cerosalter hvitt, i luften hastigt gulnande cerohydrat.

Amoniak fäller äfven cerohydrat, likväl stundom förorenadt af basiska salter. Närvaro af vinsyra hindrar fällningen.

Svafvelamonium fäller cerohydrat under utveckling af vätesvafla.

Alkalikarbonater fälla hvita, i början voluminösa, sedan kristalliniska dubbelsalter (af cerium och alkalit). Amoniumkarbonat fäller dock rent cerokarbonat. Dessa fällningar äro högst obetydligt lösliga i öfverskott af fällningsmedlen.

Oxalsyra fäller ur neutrala lösningar af cerosalter en hvit, i början ostlik, men snart kristallinisk fällning af cerooxalat. Äfven ur temligen sura lösningar utfälles oxalatet, men först efter någon tid, och då kristalliniskt. I mycket sura lösningar uppstår ingen fällning, förrän en del af öfverskottet på syra blifvit neutraliseradt med ett alkali. Oxalatet är alldeles olösligt i öfverskott af oxalsyra.

Kalium- och *natriumsulfat* utfälla ur koncentrerade lösningar af cerosalter genast, ur utspädda efter någon tid hela cerhalten i form af kristalliniska, hvita dubbelsalter af cerosulfat och kalium (natrium) sulfat. Dessa fällningar äro mycket sparsamt lösliga i vatten och så godt som alldeles olösliga i en mättad lösning af fällningsmedlet.

Ferrocyankalium ger en fällning, hvars färg är hvit med tydlig dragning i blågrönt.

Ferricyankalium ger ingen fällning.

Natriumhypoklorit och fri *klor* (i alkalisk lösning) fälla citrongult bioxidhydrat. Denna reaktion synes först hafva iakttagits af Hisinger.

Metalliskt jern och *zink* åstadkomma icke någon inverkan.

Behandlas lösningen af ett cerosalt med *salpetersyra* och *blysuperoxid*, så färgas vätskan vid kokning gul, till följd af att sesquioxiden förvandlas till bioxid. Enligt Gibbs, som upptäckt denna reaktion, kan man dermed upptäcka de minsta spår af ceriumföreningar (är cerium i dessa närvarande i form af bioxid, måste denna naturligtvis först reduceras till sesquioxid).

Angående cerosalters förhållande till *kaliumpermanganat* hafva olika meningar uppstått. STAPFF uppgifver, att kaliumpermanganat affärgas af ceroxidulsalter, men att dessa snart åter reduceras; likväl kan man enligt hans påstående icke bestämma en halt af jern vid närvaro af cerium medelst titrering med kaliumpermanganat. GIBBS deremot förnekar att permanganatet inverkar på cerosalter förrän efter någon tids kokning och förmodar, att den oxidation, hvarom STAPFF talar, förorsakats af klor, härrörande af att det af honom använda cersaltet (cerokaliumsulfat) varit löst i klorvätesyra.

För att försöka utreda hvilken af dessa åsigter vore den rätta, gjorde jag följande bestämningar:

0,406 gram vattenfritt cerosulfat löstes i vatten och blandades med en lösning af 0,9435 gram amoniumferrosulfat. Blandningen innehöll alltså 0,1348 gram jern. Efter tillsats af några droppar svafvelsyra titrerades blandningen med en nyss beredd lösning af kaliumpermanganat, hvaraf 10 kub. cm. motsvarade 0,10956 gram jern. Af denna lösning åtgick 12,2 kub.cm., motsvarande 0,1337 gram jern. Den obetydliga skilnaden mellan den funna och beräknade jernhalten kan endast bero på ett fel vid titreringen eller afläsningen, hvilket fel motsvarar ungefär 0,1 kub.cm. af den använda lösningen. Af den sista droppen af titreringsvätskan färgades blandningen tydligt röd och denna färg försvann först efter en temligen lång stund.

0,736 gram cerosulfat och 0,447 gram amoniumferrosulfat (motsvarande 0,06386 gram jern) löstes och blandades. Vid titreringen åtgick 5,8 kub.cm., motsvarande 0,06354 gram jern.

Då en lösning af cerosulfat försattes med en droppe af kaliumpermanganatlösningen, färgades vätskan genast röd och denna färg var ännu efter $^1/_2$—$^3/_4$ timme ej försvunnen. Vid uppvärmning försvann den deremot snart och vätskan blef då tydligt gul. Om denna delvis oxiderade lösning efter afsvalning ånyo försattes med en droppe af permanganatet, blef den åter tydligt röd, men färgen försvann nu något fortare än förut.

Af dessa försök framgår emellertid, att en halt af jern äfven vid närvaro af cerosalter fullkomligt väl kan bestämmas medelst titrering och att således STAPFFS uppgifter härom äro origtiga.

Ceriumbioxiden, CeO_2 (ceroxiduloxiden) eller *ceroxiden* har ett något olika utseende, allt efter de olika sätt, hvarpå den framställes. Genom glödgning af oxalatet eller karbonatet erhålles den såsom ett stundom citrongult, vanligen svagt gulrödt, nästan orangefärgadt, fint fördeladt pulver; framstäld af cerohydratet eller nitratet deremot är den vanligen ljusgul till färgen. Vid upphettning blir färgen alltid betydligt mörkare, men ljusnar åter vid afsvalning. Den glödgade, vattenfria oxiden löses högst obetydligt i salpetersyra och föga mer i klorvätesyra. I senare fallet sker lösningen under reduktion, så att ceriumtriklorid bildas. I brom- och jodvätesyra är oxiden lättare löslig. Af fri klor förändras den icke. Koncentrerad svafvelsyra löser den småningom, i synnerhet vid uppvärmning. Lösningen är pomeransgul till färgen. Oxidens löslighet i syror ökas genom tillsats af något reducerande ämne, såsom alkohol, svafvelsyrlighet o. d.; lösningen innehåller naturligtvis då cerosalt. Ännu mera ökas lösligheten, om oxiden är *intimt* blandad med någon lättlöslig oxid. Det är detta, som i så hög grad försvårar skiljandet af cerium från lanthan och didym. HOLZMANN har visat, att om ceriumoxalat blandas (torrt eller utrördt med vatten) med sin halfva eller lika vigt lanthan- och didymoxalat och blandningen glödgas, så löses ej någon ceroxid vid behandling med salpetersyra, har deremot blandningen skett i lösning, d. v. s. om blandningen af de lösta salterna fälts med oxalsyra eller om de blandade oxalaterna lösts i koncentrerad salpetersyra och åter utfälts genom lösningens utspädning, och den sålunda erhållna blandningen af oxalaterna glödgas, så löses alltsammans utan svårighet i salpetersyra.

Ceriumbioxiden kan, enligt hvad RAMMELSBERG visat, icke oxideras högre, hvarken genom smältning med kaliumklorat eller -hydrat eller genom upphettning i syrgas. I senare fallet iakttogs visserligen en vigttillökning, som dock ej var konstant (maximum var 1,25 proc.), hvarföre produkten ej kunde anses såsom en bestämd oxid.

Ceriumbioxidens sammansättning är genom mångfaldiga analyser bestämd, bland annat af RAMMELSBERG genom elementaranalys af oxalatet och af JEGEL genom titrering af den (öfver sesquioxiden) öfverskjutande syrehalten. RAMMELSBERG och MARIGNAC hafva äfven visat, att den genom nitratets glödgning erhållna oxiden också har sammansättningen CeO_2 och nyligen har ERK ådagalagt, att oxiden, vare sig den varit upphettad i syrgasström (starkt eller svagt) eller i luften, likväl alltid har samma sammansättning. Härmed torde icke-tillvaron af alla de "cersuperoxiduler", "cersuperoxider" och "cersyror", som HERMANN, STAPFF och POPP uppgifvit existera, vara bevisad, äfvensom ogiltigheten af HERMANNS och POPPS bevis för tillvaron af oxiden Ce_4O_9 [1]) (Ce_2O_3, om $Ce = 92$) ådagalagd. BERINGER har uppställt formeln Ce_6O_{13}, men den oxid, han undersökt, var tvifvelsutan förorenad af lanthan och didym, enär den delvis löste sig i utspädda syror.

Ceriumbioxidens egentliga vigt är af HERMANN uppgifven vara 6. HISINGER anför talet 5,03, men han har undersökt en af lanthan och didym förorenad oxid.

Ceriumbioxiden är för blåsröret osmältbar, olöslig i alkalier och nästan olöslig i alkalikarbonater, men löses genom smältning med alkalibisulfater. Af borax och fosforsalt löses den äfven. Boraxglaset är i yttre blåsrörslågan gulrödt i värme, efter afsvalning ljusgult; i inre lågan blir glaset färglöst. Genom stark mättning eller fladdring blir det emaljartadt. Fosforsaltglaset förhåller sig hufvudsakligen på samma sätt, men är efter afsvalning alltid klart och färglöst. BERZELIUS uppgifver, att om de båda (klara) glasen smältas tillsamman, erhålles ett opakt glas, som icke genom någon upphettning kan erhållas klart.

A. E. NORDENSKIÖLD erhöll genom att under 48 timmar smälta bioxid (framställd genom glödgning af cerohydrat) med borax i en af Rörstrands porslinsugnar små färglösa kristaller af 6,936 eg. v. vid 15°,5. Vid ett annat försök voro kristallerna svagt tegelröda och hade 7,092 eg. v. vid 14°,5. De voro kombinationer af kub och oktaeder (fullkomliga medelkristaller), polariserade icke genomgående ljus och aftogo ej i vigt vid glödgning. De löstes endast genom digestion med svafvelsyra. Måhända voro dessa kristaller icke ceriumbioxid, utan sesquioxid, som bildats vid den höga temperaturen. Detta tyckes antydas deraf, att då lösningen fäldes med amoniak och den från svafvelsyrehalt befriade fällningen glödgades, erhöll NORDENSKIÖLD af 100 delar kristaller 104,1 delar vanlig ceriumbioxid. 100 delar ceriumsesquioxid gifva nämligen vid oxidation 104,9 delar bioxid.

Ceriumbioxidhydratet (ceroxiduloxidhydratet) eller *cerihydratet* erhålles som en gul fällning, om klor inledes i lösningen af ett cerosalt under tillsats af alkali eller denna fälles med kaliumhypoklorit. Samma förening erhålles äfven (dock ofta förorenad af basiska salter) genom att fälla lösningen af ett cerisalt med ett alkali. Hydratet, vare sig det är framställdt på ena eller andra sättet, har sammansättningen $2CeO_2, 3H_2O$ (enligt analyser af RAMMELSBERG och ERK, KJERULF uppställer formeln $2CeO_2 + H_2O$). Denna formel torde lämpligast böra skrifvas $Ce_2\begin{cases}(OH)_6\\ O\end{cases}$, emedan derigenom den lätthet angifves, hvarmed ett cerisalt förvandlas till motsvarande cerosalt under afgifvande af den vid metallens så att säga extra frändskapsenheter bundna syreatomen, som enligt SONNENSCHEIN bildar ozon.

---

[1]) HERMANN uppgifver sig hafva erhållit denna oxid genom glödgning af basiskt cerisulfat med dess dubbla vigt soda samt genom glödgning af oxalatet vid lufttillträde, POPP genom att lösa "cersuperoxid" i varm salpetersyra, fälla med amoniak och glödga fällningen.

Cerihydratet upptager, i synnerhet om det är fuktigt, med begärlighet kolsyra ur luften. Vid upphettning förlorar det vatten och förvandlas till bioxid. Det är temligen lättlösligt i svafvelsyra och salpetersyra; med klorvätesyra utvecklar det klor redan i köld och ännu mera vid upphettning; lösningen är gul till färgen, ehuru cerium deruti ingår hufvudsakligen såsom triklorid. Vid hydratets behandling med syror löses det likväl ofta endast delvis, i det att mycket svårlösliga, icke närmare undersökta, basiska salter bildas. I myrsyra, ättiksyra och fluorvätesyra är hydratet olösligt (ORDWAY), likasom i allmänhet i utspädda syror. I kaustika alkalier är det äfvenledes olösligt, men deremot temligen lösligt i alkalikarbonater, i synnerhet bikarbonater (särdeles amoniumsaltet), som lösa det med gul färg (MOSANDER, WÖHLER), förmodligen under bildande af dubbelkarbonater.

Ceriumbioxidens salter eller *cerisalterna* äro i allmänhet rödgula eller guldgula till färgen. De äro föga beständiga (enligt ZSCHIESCHE reduceras t. ex. sulfatet delvis genom lösningens stående i fria luften eller kristallernas utpressning mellan papper) och förvandlas lätt under afgifvande af syre till motsvarande cerosalter. Detta är utan tvifvel orsaken till att de undersökningar, som af olika kemister gjorts rörande dessa föreningar, så föga öfverensstämma med hvarandra. Sålunda reduceras cerisalterna lätt genom lösningarnes kokning med klorvätesyra, oxalsyra, alkohol eller (enligt STAPFF) metallisk koppar och ögonblickligen af svafvelsyrlighet. I följd häraf äro de utmärkta oxidationsmedel, som genast öfverföra ferrosalter till ferrisalter, frigöra jod ur jodkalium m. m. och utgöra (enligt SONNENSCHEIN) ett särdeles förträffligt reagens för alkaloider (0,000001 gram stryknin skall dermed kunna upptäckas). En lösning af cerisulfatet har också blifvit (af LANGE och SONNENSCHEIN) föreslagen att användas såsom titreringsvätska vid bestämning af jern, i stället för kaliumpermanganat. Vid lindrig upphettning öfvergå cerisalterna i allmänhet till cerosalter, vid starkare upphettning dekomponeras de. De neutrala salterna kristallisera väl, men förvandlas lätt till olösliga basiska föreningar (t. ex. vid behandling med vatten).

Mot vanliga *reaktionsmedel* visa cerisalterna följande förhållanden:

Kali och *natron* fälla gult bioxidhydrat, som kan befrias från en halt af alkali genom uttvättning med ättiksyrehaltigt vatten; tillsättas de i öfverskott, blir fällningen rödgrå, men gulnar snart i luften. Den rödgråa fällningen är enligt RAMMELSBERG hydratet af en intermediär oxid Ce_5O_9 $(=3CeO_2+Ce_2O_3)$, som under upptagande af syre ur luften förvandlas till bioxid.

Amoniak och *svafvelamonium* fälla äfvenledes cerihydrat (det senare under utveckling af vätesvafla), som enligt ERK kan till större delen befrias från basiska salter genom tvättning med amoniakhaltigt, hett vatten.

Alkalikarbonater gifva en hvit fällning, som i öfverskott af fällningsmedlet (synnerligen om detta varit amoniumbikarbonat) är något löslig, men åter kan utfällas genom lösningens kokning.

Oxalsyra åstadkommer en smutsigt brunröd fällning, som vid vätskans upphettning till kokning hastigt öfvergår till hvitt, kristalliniskt cerooxalat, under det att vätskan genom reduktion blir färglös. Är oxalsyra närvarande i öfverskott, inträffar denna omvandling, fast långsammare, äfven utan uppvärmning.

Ferrocyankalium och *ferricyankalium* åstadkomma gula fällningar.

Reduktionsmedel affärga hastigt cerisalternas lösningar.

Direkta föreningar mellan cerium och kol, kisel, fosfor, svafvel och selen.

Kolcerium, CeC_3. LAUGIER är den förste, som omnämner denna förening. Han erhöll genom att blanda bioxid (beredd genom glödgning af oxalatet) med olja och glödga blandningen i en porslinsretort en svart, med glänsande punkter försedd massa. Om denna ännu varm bragtes i beröring med luften, tände den sig och förbrann utan vigtsförändring till oxid.

MOSANDER erhöll genom svag upphettning af oxalatet (eller tartratet), under hindrande af luftens tillträde, ett svartgrått pulver, som delvis löste sig i saltsyra under utveckling af klor, men qvarlemnade olöst ett tungt, svartbrunt pulver. Efter tvättning och torkning befans detta vara kolcerium. Föreningen angreps ej af syror, men tände sig vid upphettning till luften och förbrann utan vigtsförändring till oxid [1]). Äfven BERINGER erhöll vid upphettning af oxalatet i slutna kärl ett svart pulver, som tände sig i luften. Den s. k. cermetall, som GÖBEL och POPP erhållit, är utan tvifvel samma förening. DELAFONTAINE uppgifver, att om det (genom upphettning af oxalat eller formiat i vätgas erhållna) svartgråa pulvret digereras med utspädd klorvätesyra, utvecklas luktlösa gasblåsor och efter 2 till 3 dagar återstår olöst kolcerium, nästan olösligt äfven i koncentrerade syror. Detta karburet har sammansättningen CeC_3, ehuru kolhalten stundom kan öfverstiga den beräknade med 2 till 4 procent.

I karburetet synes cerium uppträda såsom fyratomigt.

Kiselcerium, Ce_2Si_3, erhölls af ULLIK, då han med en elektrisk ström sönderdelade en i en porslinsdegel befintlig smältande lösning af fluorcerium i fluorkalium. Vid negativa polen afsatte sig en brun klump, som sönderrifven med vatten gaf ett svart pulver, hvilket renades genom utkokning med utspädd klorvätesyra och vid analys befans ega ofvanstående sammansättning. Kiselhalten härrörde från degeln. Kiselcerium är olösligt i vanliga syror och förbrinner ofullständigt vid upphettning.

Fosforcerium. Denna kropp är ännu högst obetydligt känd. HISINGER och BERZELIUS iakttogo vid ett tillfälle att en bit fosfor, inlagd i en neutral lösning af klorcerium, efter ett par dagar öfverdrog sig med en brun, seg, i mörkret lysande hinna, som vid antändning brann liksom fosfor, med qvarlemnande af en ringa mängd jernhaltig ceroxid (eller rättare ceritoxid). MOSANDER erhöll genom att upphetta (lanthan- och didymhaltig) ceroxid i en atmosfer af fosforväte ett grått pulver, som vid upphettning i luften småningom blef hvitt. Detta gråa pulver angreps obetydligt af koncentrerade syror; lösningen innehöll fosfat, det olösta, ett svart pulver, ansåg MOSANDER vara fosforcerium.

Svafvelcerium, Ce_2S_3. Såsom redan är nämndt, fäller svafvelamonium ur ceriumsalters lösningar endast hydrat, icke sulfuret. MOSANDER erhöll sulfuretet genom glödgning af ceroxidul(?) i en ström af kolsvafla i form af ett rödt pulver. Samma kropp bildade gulgröna, glänsande kristallfjäll, liknande musivguld, då den framstäldes genom att smälta ceroxid eller torrt klorcerium med dess tredubbla vigt natriumpentasulfuret. Beringer gjorde samma iakttagelser och fann genom analys af sulfuretet att dess sammansättning var Ce_2S_3. Enligt Mosander har (det af lanthan och didym förorenade) ceriumsulfuretet följande egenskaper: Det undergår icke någon förändring i luften (enligt Sonnenschein afger det svafvelväte med lätthet och förvandlas till oxid), ej heller förändras det af vatten, men äfven de svagaste syror lösa det lätt under utveckling af vätesvafla. Ingen rest af olöst svafvel erhålles härvid. Vid upphettning i luften tändes det lätt, brinner med blå låga under utveckling af svafvelsyrlighet och qvarlemnar ett basiskt sulfat. Upphettas det i klorgas, så bildas klorcerium och klorsvafvel. Vid upphettning i kaliumgas, jodgas eller vätgas förändras det ej till sin sammansättning, men blir först mörkrödt, sedan svart till färgen; vid afsvalning återfår det sin förra färg. Af fosfor angripes det ej. Det synes icke leda elektriciteten.

---

[1]) Denna omständighet angifver karburetets formel att vara Ce_3C_8.

Ceriumoxisulfuret. Svafvelcerium förvandlas enligt Mosander af kaustikt kali småningom till ett grönt oxisulfuret. Lange uppger, att om torr vätesvaflegas ledes öfver torr ceriumbioxid, så förvandlas denna under upphettning till ett smutsigt gröngrått pulver, som vid ett försök höll 45 proc. svafvelcerium, vid ett annat blott omkring 19 proc. Om ceroxiden skakas i ett öfverskott af vätesvafla, sker reaktionen under eldfenomen, äfven om gasen ej är torr. I beröring med syre förvandlas oxisulfuretet (i finfördeladt tillstånd under eldfenomen) till bioxid. Det synes icke ega någon bestämd sammansättning, utan snarare vara en blandning af sesquioxid och sulfuret.

Selencerium, Ce_2Se_3, framställdes af Mosander genom att leda vätgas öfver till hvitglödgning upphettadt ceroselenit och erhölls af honom såsom ett brunrödt, illaluktande pulver, hvilket vid upphettning förvandlades till hvitt, basiskt selenit. Vatten inverkade icke på denna kropp, men af syror sönderdelades den genast under utveckling af selenväte.

Ceriums haloidsalter.

I sina föreningar med saltbildarne uppträder cerium i allmänhet såsom treatomigt. Undantag härifrån utgöra endast den ännu icke framstälda ceriumtetrakloriden, hvars tillvaro angifves af den gula färg, en lösning af cerihydrat i klorvätesyra äfven efter en tids kokning bibehåller, samt ceriumtetrafluoriden, hvilken dels ensam, dels i förening med ceriumoxid bildar några ytterst sällsynta, i trakten af Fahlun förekommande mineralier.

Klorcerium.

$$Ce\,Cl_3 + 7H_2\,O.$$

Ceriumtrikloriden framstälde jag dels genom dubbel söndering af eqvivalenta mängder klorbarium och ceriumsulfat (A), dels genom att lösa cerokarbonat i klorvätesyra (B). Saltet utkristalliserade i stora (nära tumslånga) plattryckta prismer, som voro färglösa (eller mycket svagt gulaktiga) och deliqvescenta.

Vid upphettning afgifver saltet, enligt Berzelius, större delen af sitt kristallisationsvatten, men vid starkare upphettning erhålles ej vattenfritt salt, utan klorväte bortgår och en med oxid blandad klorid återstår. Vid stark glödgning af klorcerium erhöll jag bioxid.

Öfver svafvelsyra förlorar saltet ej något i vigt.

Koncentrerade lösningar af klorcerium uppsupa gerna syre ur luften, så att de dels färgas gulgröna (af tetraklorid), dels ofta grumlas af hvit oxiklorid. Denna erhölls emellertid städse i alltför ringa mängd för att kunna analyseras.

Analyser:

A. a) 0,5959 gram gaf vid fällning med silfvernitrat 0,6773 gram klorsilfver.

b). 0,3535 gram löstes under tillsats af svafvelsyra och gaf efter afdunstning till torrhet i luftbad 0,2665 gram vattenfritt cerosulfat.

B. 0,5055 gram fäldes med silfvernitrat och gaf 0,5854 gram klorsilfver.

I procent.		Funnet.		Beräknadt.
	Aa.	Ab.	B.	
Cerium	—	36,89.	—	37,24.
Klor	28,13.	—	28,66.	28,74.

Lange erhöll genom att digerera en blandning af klorvätesyra och ferrocyanvätesyra med ceriumbioxid en klorid, som enligt hans uppgift har annan kristallform än den vanliga. Enligt hvad hans analyser utvisa, har emellertid denna klorid samma sammansättning som den af mig analyserade.

Vattenfritt klorcerium erhölls af Mosander såsom en hvit, porös massa, genom att upphetta svafvelcerium i klorgas. Be-

RINGER erhöll samma förening genom att i klorgas glödga ceroxid eller upphetta en blandning af vattenhaltig klorid och salmiak. Den vattenfria kloriden smälter vid upphettning, men är icke flygtig.

ERK erhöll vid elektrolys af en koncentrerad klorceriumlösning klor vid den positiva polen och cerihydrat vid den negativa. Då han sönderdelade smältande klorcerium med den elektriska strömmen, erhöll han vid negativa polen metalliskt cerium samt oxiklorcerium.

Oxiklorcerium.

$Ce\,O\,Cl$.

Oxiklorcerium erhålles genom stark upphettning af vattenhaltigt klorcerium som en hvit, i syror nästan olöslig massa, som i fuktig luft lätt gulnar. WÖHLER erhöll vid reduktion af orent klorcerium med natrium jämte metalliskt cerium ett mörkt purpurfärgadt, skimrande kristallpulver, som efter uttvättning med utspädd saltsyra egde den sammansättning, som ofvanstående formel angifver. WÖHLERS oxiklorid var sannolikt något förorenad af lanthan och didym, ty ERK, som erhöll samma förening vid elektrolys af rent klorcerium, beskrifver den såsom bildande rödhvita blad. Oxikloriden löses knappt af koncentrerad svafvelsyra eller salpetersyra och alldeles icke af klorvätesyra.

[Klornatrium-klorcerium.]

Ett försök att erhålla detta salt på våta vägen genom att lösa natriumcerokarbonat i klorvätesyra lyckades icke. Vid den från öfverskott af syra befriade lösningens afdunstning öfver svafvelsyra utkristalliserade nämligen båda salterna hvart för sig.

Klorcerium-qvicksilfverklorid.

I. $Ce\,Cl_3 + 4Hg\,Cl_2 + 10H_2\,O$.

I en varm lösning af kristalliseradt klorcerium upplöstes så mycket qvicksilfverklorid, att på två molekyler klorcerium kommo nio molekyler qvicksilfversalt. Vid den filtrerade lösningens afkylning afsatte sig först kristaller af qvicksilfverklorid, som således varit tillsatt i öfverskott, och derpå kristaller af ett dubbelsalt. Sedan de förre aflägsnats och de senare åter lösts genom tillsats af litet vatten, försattes hela lösningen med något mera klorcerium och afdunstades öfver svafvelsyra. Efter någon tid utkristalliserade klorcerium-qvicksilfverklorid i glänsande, färglösa eller (genom tät streckning) hvita kuber, ofta trappformigt hopvuxna med hvarandra.

Saltet är ganska lättlösligt. I fria luften förändras det föga, men öfver svafvelsyra vittrar det och förlorar småningom $^3/_4$ af sin vattenhalt.

Analyser:

A) på mellan papper utpressadt salt.

a) 1,4210 gram löstes i vatten och fäldes med vätesvafla. Filtratet härifrån fäldes med amoniak. 0,8780 gram qvicksilfversulfid (torkad vid 100°) och 0,1572 gram ceriumbioxid erhöllos.

b) 4,5135 gram torkades öfver svafvelsyra till konstant vigt (hvartill behöfdes en tid af öfver 2 manader). Vigtsförlusten utgjorde 0.4030 gram. Af detta torkade salt afvägdes de följande profven.

I procent.	Funnet.		Beräknadt.
	a.	b.	
Cerium	8,98.	—	9.14.
Qvicksilfver	53,26.	—	53,03.
Vatten	—	8,93.	8,95 (= 7½ mol.).

B) på öfver svafvelsyra torkadt salt. Detta har, enligt hvad som nyss visats, sammansättningen $2(Ce\,Cl_3 + 4Hg\,Cl_2) + 5H_2\,O$.

a) 0,7625 gram löstes i vatten och fäldes med vätesvafla. Filtratet försattes med svafvelsyra och afdunstades till torrhet. 0,5130 gram qvicksilfversulfid och 0,1560 gram vattenfritt cerosulfat erhöllos.

b) 1,2330 gram löstes i vatten och fäldes med vätesvafla. Filtratet afdunstades till ringa volym och fäldes med oxalsyra, fällningen glödgades. 0,8310 gram qvicksilfversulfid och 0,1515 gram ceriumbioxid erhöllös.

I procent.	Funnet.		Beräknadt.
	a.	b.	
Cerium	10,01.	9,97.	10,05.
Qvicksilfver	57,99.	58,10.	58,24.

II. $3Ce\,Cl_3 + 4Hg\,Cl_2 + x\,H_2\,O$ (?).

Koncentrerade lösningar af klorcerium och qvicksilfverklorid blandades. Salterna voro ej afvägda; i lösningen ingick emellertid betydligt mera klorcerium (i förhållande till qvicksilfverkloriden), än fallet var vid framställandet af saltet I. Lösningarnes blandning afdunstades i exciccator och bildade en gulgrön, sirapstjock vätska, som vid afdunstning till torrhet lemnade en stråligt kristallinisk, deliqvescent saltmassa. Vid ett tillfälle afsatte sig ur denna vätska små, färglösa, otydliga prismer. Dessa befriades genom pressning mellan papper från moderlut, men då de genast flöto sönder i luften och således ej kunde afvägas till analys, så löstes en så noga som möjligt utpressad qvantitet af dem i vatten och lösningen fäldes först med vätesvafla och sedan, efter qvicksilfversulfidens affiltrering, med amoniak. 0,2520 gram qvicksilfversulfid och 0,1385 gram ceriumbioxid erhöllos, motsvarande 0,21724 gram qvicksilfver och 0,11243 gram cerium. Divideras dessa tal med resp. atomvigter, erhållas tal, som förhålla sig som 4 till 3, hvaraf synes att saltet troligen har den sammansättning, som ofvanstående formel uttrycker.

Klorcerium-qvicksilfverklorid (I) är förut framstäld (ehuru ej i rent tillstånd) af v. Bonsdorff, som dock ej anfört någon analys deraf.

Klorcerium-platinaklorid.

$$Ce\,Cl_3 + Pt\,Cl_4 + 13H_2\,O.$$

Då koncentrerade lösningar af klorcerium och platinaklorid blandades och blandningen afdunstades öfver svafvelsyra, utkristalliserade detta dubbelsalt snart i form af stora, vackra, rätvinkliga taflor, mörkt rödgula till färgen. Saltet är mycket lättlösligt i vatten och alkohol. I luften förändras det ej, såvida icke den innehåller mycken fuktighet, i hvilket fall saltet deliqvescerar. Öfver svafvelsyra vittrar det. Vid upphettning till 110° förlorar saltet 9 molekyler vatten; vid glödgning sönderdelas det och gifver en af ceriumbioxid och platina bestående återstod. — Till analys användes mellan papper utpressadt salt.

Analyser:

a) 1,1010 gram löstes i helt litet vatten, några kristaller af oxalsyra tillsattes och alltsammans afdunstades till torrhet. Återstoden glödgades och vägde derefter 0,4880 gram.

b) 0,7135 gram förlorade öfver svafvelsyra 0,1010 gram i vigt och vid derpå följande upphettning till 110° ytterligare 0,0420 gram. Profvet löstes derpå i vatten och behandlades upprepade gånger med vätesvafla, till dess all platina blifvit utfäld. Fällningen glödgades för bläster och vägde derpå 0,1750 gram. Filtratet fick stå en längre tid i fria luften, till dess lukt af svafvelväte ej mer kunde iakttagas, och fäldes derefter med silfvernitrat. 0,8516 gram klorsilfver erhölls.

c) 0,7145 gram löstes i vatten och fäldes med en lösning af en afvägd mängd klorkalium, hvarvid 0,4162 gram kaliumplatinaklorid erhölls. Filtratet afdunstades till torrhet, återstoden löstes i litet vatten och försattes med några droppar svafvelamonium och klorvätesyra, då ytterligare en ringa mängd svafvelplatina erhölls. Denna glödgades och lemnade 0,0014 gram platina. Filtratet fäldes med amoniak; fällningen gaf 0,1520 gram ceriumbioxid.

I procent.	Funnet.			Beräknadt.
	a.	b.	c.	
Cerium	—	—	17,27.	16,86.
Platina	—	24,52.	23,77.	24,19.
Klor	—	29,54.	—	30,36.
Vatten, bortgående öfver SO_3	—	14,15.	—	14,29 1).
» » vid 110°	—	20,04.	—	19,79 2).
$Pt + Ce\,O_2$	44,32.	—	—	44,96.

HOLZMANN erhöll, genom att långsamt afdunsta en lösning af ceriumplatinaklorid öfver klorkalcium, väl utbildade, rätvinkliga prismer, åt hvilka han gifver formeln $2CeCl_2 + PtCl_4 + 8H_2O$ (då $Ce = 92$). MARIGNAC har nyligen också framställt detta salt och uppgifver dess sammansättning vara $4CeCl_2 + 3PtCl_4 + 36H_2O$ (då $Ce = 92$). Af kristallvattnet skulle hälften bortgå vid 100°.

Då nu cerium antages vara treatomigt, så blifva HOLZMANN's och MARIGNAC's formler förvandlade till

$$4Ce\,Cl_3 + 3Pt\,Cl_4 + 24H_2\,O \text{ (Holzmann)}$$

$$\text{och } 8Ce\,Cl_3 + 9Pt\,Cl_4 + 108H_2\,O \text{ (Marignac)},$$

och dessa äro alltför komplicerade för att vara antagliga.

Den af mig uppstälda, enkla formeln är för öfrigt fullkomligt analog med formeln för motsvarande lanthansalt, som blifvit framställdt och analyseradt af CLEVE 3).

Klorcerium-guldklorid.

$$Ce\,Cl_3 + Au\,Cl_3 + 13H_2\,O.$$

Då en blandning af koncentrerade lösningar af klorcerium och guldklorid fick afdunsta i exsiccator, utkristalliserade inom kort detta dubbelsalt i form af sma, klara, ljust guldgula pris-

---

1) = 6½ mol.; halfva vattenhalten.

2) = 9 mol.

3) I en senare uppsats (Arch. d. sc.-ph. et nat. 50, 212) har MARIGNAC emellertid erkänt rigtigheten af CLEVES formel för klorlanthan-platinakloriden och förklarat för troligt, att äfven ceriumsaltet har en dermed analog formel.

mer, temligen deliqvescenta och ytterst lättlösliga. Saltet förlorar vid torkning öfver svafvelsyra 4 molekyler kristallvatten och vid upphettning till 100° 5 molekyler. Det till analyser använda saltet utpressades väl mellan papper och invägdes skyndsamt.

Analyser:

a) 0,5210 gram löstes i utspädd svafvelsyra. Lösningen afdunstades till torrhet i luftbad. Återstoden (guld + cerosulfat) vägde 0,3170 gram och lemnade efter behandling med vatten 0,1345 gram guld och 0,1825 gram cerosulfat.

b) 0,8700 gram dekomponerades med utspädd svafvelsyra. 0,2215 gram guld erhölls. Filtratet derifrån fäldes med ammoniak; fällningen glödgades och gaf 0,1810 gram ceriumbioxid.

c) 0,9680 gram förlorade vid torkning öfver svafvelsyra 0,0920 gram i vigt och vid derpå följande upphettning till 100° ytterligare 0,0190 gram. Profvet löstes derpå i utspädd svafvelsyra och lösningen afdunstades till torrhet. Återstoden vägde 0,5915 gram.

I procent.	Funnet.			Beräknadt.
	a.	b.	c.	
Cerium	17,14.	16,89.	—	17,64.
Guld	25,81.	25,46.	—	25,19.
Vatten, bortgående öfver SO_3	—	—	9,50.	9,20[1]).
» » vid 100°	—	—	11,47.	11,51[2]).
$Au + Ce_2 O_6 3SO_2$	60,84.	—	61,10.	61,25.

Detta salt har förut blifvit undersökt af Holzmann, som för detsamma uppställt formeln $CeCl_3 + AuCl_3 + 10H_2O$ (eg. $3CeCl_2 + 2AuCl_3 + 20H_2O$). Orsaken till att Holzmann funnit mindre vattenhalt än jag, är den, att han undersökt salt, som varit torkadt öfver klorkalcium. De af Holzmann framstälda kristallerna mättes af Lang och befunnos tillhöra det monoklinometriska systemet.

Klorcerium-jodzink.

Holzmann erhöll vid afdunstning öfver klorkalcium af en blandning af koncentrerade lösningar af klorcerium och jodzink en sirapstjock, stundom kristalliserande massa. Saltet var dock alltför deliqvescent för att kunna analyseras.

Bromcerium.

$Ce Br_3 + x H_2 O$.

Detta salt framstäldes genom dubbel sönderdelning af brombarium och cerosulfat. Lösningen afdunstades öfver svafvelsyra i lufttomt rum till sirapstjocklek och stelnade derefter till en strålig massa af otydliga, prismatiska kristaller, som egentligen voro färglösa, men till följd af inblandad moderlut rödaktiga. Vid fortsatt torkning i lufttomt rum vittrade saltet något, men så fort det kom i beröring med luften, deliqvescerade det så starkt, att något prof deraf till analys ej kunde afvägas. Den deliqvescerande saltmassan användes derföre till framställande af följande salt.

---

[1]) = 4 mol. — [2]) = 5 mol.

Berthemot har framställt (lanthan- och didymhaltigt) bromcerium genom att lösa ceroxid i bromvätesyra och funnit det vara mycket deliqvescent och okristalliserbart. Då oxidens lösning i bromvätesyra afdunstades till torrhet och återstoden upphettades till rödglödgning under någon tid, afgaf den spår af brom och öfvergick till olösligt *oxibromcerium*.

Bromcerium-guldbromid.

$Ce\,Br_3 + Au\,Br_3 + 8H_2\,O.$

Detta salt framstäldes genom att blanda bromcerium med fint fördeladt metalliskt guld och brom. Blandningen lemnades att stå vid vanlig temperatur. Efter några dagars förlopp hade guldet löst sig. Den mörkt purpurfärgade, nästan svarta lösningen filtrerades, afdunstades i vattenbad till sin halfva volym och sattes i exsiccator att kristallisera. Redan efter ungefär en timmes förlopp utkristalliserade en oredig massa af svarta kristaller. Dessa renades genom omkristallisering och visade sig då vara väl utbildade rhombiska taflor eller prismer, af mörkt brun, nästan svart färg. Saltet löses mycket lätt och med intensiv, mörkt rödbrun färg i vatten. I fuktig luft deliqvescerar det något; vid torkning öfver svafvelsyra förändras det ej. Vid lindrig upphettning afgifver saltet en del af sitt kristallvatten, vid föga starkare värme smälter det. Upphettas saltet under någon tid till 100°, så börjar det sönderdelas. Till analys användes mellan papper väl utpressadt salt.

Analyser:

a) 1,1040 gram upphettades lindrigt, till dess större delen af kristallvattnet bortgått och reducerades derefter med vätgas. Återstoden försattes med utspädd svafvelsyra och afdunstades till torrhet, bestod nu af guld och vattenfritt cerosulfat samt vägde 0,5535 gram. Den uttvättades med vatten, ända tills tvättvattnet ej längre gaf någon fällning med amoniak. Ur lösningen erhölls 0,3310 gram cerosulfat; amoniak hade utfällt 0,0005 gram ceriumbioxid.

b) 2,0535 gram gaf 1,0360 gram guld + cerosulfat. Genom denna återstods uttvättning och lösningens fällning med oxalsyra erhölls 0,4110 gram guld och 0,3730 gram ceriumbioxid.

c) 0,9890 gram löstes i vatten (efter föregående upphettning till 100°, hvarvid profvet delvis sönderdelats under afskiljande af guld) och fäldes med vätesvafla. Filtratet fäldes med oxalsyra. 0,2000 gram guld och 0,1760 gram ceriumbioxid erhöllos.

I procent.	Funnet.			Beräknadt.
	a.	b.	c.	
Cerium	14,71.	14,74.	14,44.	14,39.
Guld	20,08.	20,01.	20,22.	20,54.
$Au + Ce_2 . O_6 . 3SO_2$	50,13.	50,45.	—	49,94.

Jodcerium.

$Ce J_3 + x H_2 O$.

Ceriumbioxid, beredd genom glödgning af oxalatet, lemnades under ungefär en vecka i beröring med jodvätesyra. Den filtrerade, af jod färgade lösningen afdunstades derpå till torrhet i vattenbad. Återstoden löstes i litet vatten och lösningen afdunstades öfver svafvelsyra. Sedan afdunstningen drifvits nästan till torrhet, erhölls en ringa mängd otydliga, deliqvescenta, tafvelformiga kristaller, som egentligen voro färglösa, men till följd af inblandad moderlut syntes röda. Ett prof, som genom pressning så vidt möjligt var befriats från moderlut, visade sig innehålla jod och cerium. Någon qvantitativ analys kunde icke göras på det orena och ytterst deliqvescenta saltet.

Lange erhöll genom att afdunsta en lösning af ceriumbioxid i jodvätesyra tillsammans med ett öfverskott af oxid under fortsatt inledning af vätesvafla (för att lösa den sig afskiljande joden) tunna, färglösa, deliqvescenta kristaller af formeln $Ce J_3 + 9 H_2 O$.

Enligt Beringer erhålles ren ceriumbioxid vid glödgning af den återstod, som bildas vid afdunstning till torrhet af en lösning af ceroxidul i jodvätesyra.

Fluorcerium.

$Ce_2 Fl_6 + H_2 O$.

Då en koncentrerad och något sur lösning af ceronitrat försattes med fluorvätesyra, uppstod en hvit, slemmig fällning, som vid vätskans uppvärmning blef tyngre och mera kompakt. Den tvättades medelst dekantering, ända till dess tvättvattnet ej längre reagerade surt, filtrerades och torkades öfver svafvelsyra. Saltet bildade nu hårda, skarpkantiga, halfgenomskinliga stycken, som vid rifning gåfvo ett hvitt pulver. Detta torkades öfver svafvelsyra till konstant vigt och afvägdes till analys.

Fluorcerium förlorar vid upphettning till 100° nästan intet (endast 0,37 proc. vid ett försök) i vigt. Utsättes saltet för stark glödgning vid lufttillträde, så sammansintrar det i början till hårda stycken af grönaktig färg (måhända en oxifluorid) och öfvergår slutligen fullständigt till ceriumbioxid. Af starka syror dekomponeras fluorcerium, ehuru oftast temligen långsamt.

Analyser:

a) 0,5780 gram dekomponerades med svafvelsyra (hvilket måste upprepas 3 gånger innan konstant vigt erhölls). 0,7980 gram cerosulfat erhölls.

b) 0,8090 gram förlorade vid upphettning till 100° 0,0030 gram i vigt. Profvet gaf derpå efter långvarig glödgning 0,6755 gram ceriumbioxid.

I procent.	Funnet. a.	 b.	Beräknadt.
Cerium...............	67,56.	67,78.	67,64.

Fluorcerium bildar några mycket sällsynta, i trakten af Fahlun (Broddbo, Finbo) och vid Bastnäs förekommande mineralier. Berzelius fann vid analys af fluorcerium från Broddbo detsamma innehålla 82,64 proc. "ceroxid" samt "flusspatsyra" jämte 1,12 proc. ytterjord. Detta tal motsvarar formeln $\mathrm{Ce\,Fl_4}$; vi hafva således här ett exempel på ett haloidsalt af fyratomigt cerium. Berzelius har äfven undersökt ett neutralt och ett basiskt fluorcerium från Finbo, hvilket senare innehöll 84,20 proc. "ceroxid", och 4,95 proc. vatten. På samma ställe förekom äfven ett af "flusspatssyradt cerium och flusspatssyrad ytterjord" bestående mineral, som dock enligt hvad Berzelius visat blott var en mekanisk blandning af de båda salterna. Slutligen har äfven ett basiskt fluorcerium från Bastnäs blifvit undersökt af Hisinger och nyligen af Nordenskiöld, som gifvit det namnet *hamartit* och visat att det är en förening mellan fluorcerium och cerokarbonat.

Ceriumtetrafluorid.

Denna förening erhålles enligt Berzelius genom dubbel sönderdelning i form af ett gult, olösligt pulver.

[Fluorkalium-fluorcerium.]

Ullik har gjort ett försök att framställa detta salt genom att blanda en del med kali mättad fluorvätesyra med ungefär 2 delar med ceriumbioxid mättad syra. Den till torrhet afdunstade blandningen smälte lätt till en gulhvit massa. Denna sönderdelades emellertid af vatten och visade sig endast vara en lösning af fluorcerium i fluorkalium.

[Kiselfluorcerium.]

Då en lösning af cerosulfat försattes med kiselfluorvätesyra, uppstod en hvit, i syror nästan olöslig fällning. Sedan denna fullständigt uttvättats, torkades den i exsiccator och förhöll sig dervid alldeles såsom fluorcerium. 0,3760 gram af det torkade, pulveriserade saltet afdrefs upprepade gånger med koncentrerad svafvelsyra, tills slutligen en produkt erhölls, som helt och hållet löste sig i vatten. Vigten af det sålunda erhållna cerosulfatet var 0,4840 gram, hvilket visar att det undersökta saltets halt af cerium var 63 procent. Detta resultat utvisar, att det ifrågavarande saltet ej var någon kiselfluorförening (i sådant fall skulle halten af cerium hafva varit betydligt mindre), utan troligen endast orent fluorcerium.

Cyancerium.

En i en flaska befintlig lösning af cerosulfat försattes med en lösning af cyankalium, då genast en voluminös, rent hvit fällning uppstod. I trots af att den fyllda flaskan genast tillslöts och sattes på ett för direkt solljus skyddadt ställe, började den i vätskan befintliga fällningen efter ganska kort tid att mörkna och antaga samma utseende som cerohydrat, hvilket någon tid varit utsatt för luftens inverkan. Då flaskan efter några dagar öppnades, märktes stark lukt af cyanväte. Cyancerium sönderdelas således af vatten i cyanväte och cerohydrat.

Såväl Klaproth som Berzelius och Hisinger hafva framställt cyancerium, men ingen af dessa kemister omnämner dess lätta sönderdelande, som först synes hafva blifvit iakttaget af Beringer.

Sulfocyancerium.

$Ce(CN.S)_3 + 7H_2O.$

Detta salt framställdes genom dubbel sönderdelning af cerosulfat och sulfocyanbarium. Vid afdunstning öfver svafvelsyra i lufttomt rum afsatte lösningen en massa af prismatiska kristaller, egentligen färglösa, men oftast rödfärgade af mekaniskt inblandad moderlut. De befriades genom pressning mellan sugpapper från moderlut och afvägdes derpå till analys.

Saltet är temligen deliqvescent och mycket lättlösligt i vatten och alkohol. Det sönderdelas ganska lätt. Redan vid upphettning till 100° blir det svafvelgult till färgen (förmodligen genom bildande af persulfocyan) och förlorar hela sin vattenhalt. Vid torkning öfver svafvelsyra vittrar det genast och antager inom kort en matt, gulhvit färg. Det på ena eller andra sättet förändrade saltet löses ej längre fullt klart i vatten. Vid tillsats af ett par droppar saltsyra blir lösningen likväl genast klar.

Analyser:

a) 0,4460 gram torkades öfver svafvelsyra. Vigtsförlusten var 0,0497 gram. Profvet torkades derpå vid 100° och förlorade dervid ytterligare 0,0773 gram i vigt. Det dekomponerades derefter med utspädd svafvelsyra och gaf 0,2874 gram cerosulfat.

b) 1,1730 gram löstes i vatten, försatt med något klorvätesyra, och fäldes med oxalsyra. 0,4540 gram ceriumbioxid erhölls.

c) 0,9430 gram löstes fullständigt genom behandling med brom och vatten. Lösningen fäldes med klorbarium. 1,4555 gram bariumsulfat erhölls.

I procent.	Funnet.			Beräknadt.
	a.	b.	c.	
Cerium	31,53.	31,42.	—	31,28.
Svafvel	—	—	21,20.	21,92.
Vatten	28,47.	—	—	28,76.

Sulfocyancerium-cyanqvicksilfver.

$$Ce(CN.S)_3 + 3Hg(CN)_2 + 12H_2O.$$

En lösning af sulfocyancerium blandades med en lösning af så mycket cyanqvicksilfver, att på hvar molekyl af det förra saltet kom tre molekyler af det sednare. Blandningen fick afdunsta frivilligt vid vanlig temperatur och afsatte efter några dagars förlopp dels ytterst små, gulhvita kristallnålar, dels färglösa, temligen stora och väl utbildade sexsidiga taflor. Dessa taflor utplockades försigtigt, torkades på sugpapper och afvägdes till analys.

Saltet löses lätt i vatten, men lösningen är, liksom hos föregående salt, vanligen ej klar, om icke vattnet är surt af några droppar klorvätesyra. I luften vittrar saltet något; kristallerna blifvå derigenom hvita och ogenomskinliga. Vid torkning öfver svafvelsyra förlorar saltet 7 molekyler af sitt kristallvatten; vid upphettning till 100° 10 molekyler.

Analyser:

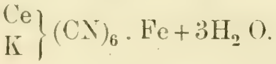
a) 1,3750 gram torkades öfver svafvelsyra till konstant vigt. Vigtsförlusten var 0,1357 gram. Vid derpå följande upphettning till 100° förlorade profvet ytterligare 0,0650 gram i vigt, eller inalles 0,2007 gram.

b) 0,9640 gram löstes i saltsyrehaltigt vatten och fäldes med vätesvafla; filtratet derifrån fäldes med oxalsyra. 0,5238 gram gram qvicksilfversulfid och 0,1270 gram ceriumbioxid erhöllos

c) 1,2920 gram löstes genom behandling med brom och vatten och fäldes med klorbarium. 0,6180 gram bariumsulfat erhölls.

I procent.	Funnet.			Beräknadt.
	a.	b.	c.	
Cerium	—	10,69.	—	10,75.
Qvicksilfver	—	46,84.	—	46,73.
Svafvel	—	—	6,57.	7,47.
Vatten bortgående öfver SO_3	9,87.	—	—	9,81 (7 mol.).
» » vid 100°	14,59.	—	—	14,02 (10 mol.).

Ferrocyankalium-cerium.



$$\left.\begin{matrix} Ce \\ K \end{matrix}\right\} (CN)_6 \,.\, Fe + 3H_2O.$$

Då en lösning af ceronitrat försattes med en lösning af ferrocyankalium, uppkom genast en fint fördelad fällning af hvit, i grönt stötande färg. Vid torkning blef denna färg något tydligare blågrön. Saltet uttvättades noga med kallt vatten såväl genom dekantering som på filtrum, torkades vid 100° till konstant vigt och afvägdes till analys. Ofvanstående formel tillkommer alltså det vid 100° torkade saltet.

Analyser:

a) 1,3283 gram glödgades svagt i en platinadegel och behandlades med vatten. Den olösta, af ceriumbioxid och jernoxid bestående återstoden affiltrerades, glödgades starkt vid lufttillträde och vägde nu 0,7600 gram. Den smältes derpå med kaliumbisulfat; smältan löstes fullständigt i utspädd klorvätesyra och lösningen reducerades genom kokning med jernfri zink samt titrerades med en lösning af kaliumpermanganat (titre: 100 k.cm.

= 0,4286 gram jern), hvaraf erfordrades 40 k.cm., motsvarande 0,1714 gram jern.

b) 1,1970 gram behandlades på samma sätt. 0,6770 gram $Ce\,O_2 + Fe_2\,O_3$ erhölls. Vid titreringen erfordrades 34,8 k.cm. af titreringsvätskan, hvilket motsvarar 0,1492 gram jern. — Det vatten, hvarmed det glödgade profvet uttvättades, försattes med klorvätesyra och afdunstades till torrhet, då 0,1835 gram klorkalium erhölls.

c) 0,5650 gram gaf 0,3205 gram $Ce\,O_2 + Fe_2\,O_3$.

I procent.	Funnet. a.	b.	c.	Beräknadt.
Cerium	31,48.	31,46.	—	31,14.
Kalium	—	8,03.	—	8,82.
Jern	12,91.	12,46.	—	12,64.
$Ce\,O_2 + Fe_2\,O_3$	57,22.	56,56.	56,73.	56,42.

LANGE försökte förgäfves att framställa ferrocyancerium genom att låta ferrocyanvätesyra inverka på ceroxidul. Samme författare uppger, att den fällning, som cerosulfat ger med ferrocyankalium, vid torkning sjelfantänder sig och förglimmar till jernoxid och ceroxid.

Ferricyancerium.

$Ce_2\,(CN)_{12}\,Fe_2 + 8H_2\,O.$

Om man till en lösning af ceronitrat sätter en lösning af ferricyankalium, så erhålles ingen fällning, utan vätskan färgas endast gröngul. Då denna blandning af de båda salternas lösningar försattes med alkohol, uppstod en smutsigt gulgrön fällning, som affiltrerades och löstes i vatten, hvarefter lösningen fäldes med alkohol. Den sålunda erhållna brungröna fällningen pressades mellan sugpapper och torkades öfver svafvelsyra i mörkt rum. Det sålunda torkade saltet afvägdes till analys.

Det öfver svafvelsyra torkade, mörkbruna saltet löses delvis vid kokning med vatten, men lösningen sönderdelas genast. Vid upphettning till 100° förlorar saltet endast obetydligt (0,32 proc.) i vigt.

Analyser:

a) 0,7875 gram förlorade vid upphettning till 100 0,0025 gram i vigt. Profvet glödgades derpå. Återstoden vägde 0,4685 gram och aftog ej i vigt hvarken vid behandling med varmt eller kallt vatten. Den smältes med kaliumbisulfat; smältan löstes i utspädd klorvätesyra och lösningen titrerades, efter förutgången reduktion medelst en afvägd mängd zink [1]), med kaliumpermanganat samt befans innehålla 0,1020 gram jern.

b) 0,4550 gram behandlades på samma sätt som profvet a) och gaf 0.2708 gram $CeO_2 + Fe_2O_3$ samt 0,0594 gram jern.

I procent.	Funnet.		Beräknadt.
	a.	b.	
Cerium	33,28.	33,17.	32.70.
Jern	12,95.	13,05.	13,27.
$CeO_2 + Fe_2O_3$	59,49.	59,52.	59,24.

Platocyancerium.

$$Ce_2(CN)_{12} \cdot Pt_3 + 18H_2O.$$

Detta salt framställdes genom dekomposition af cerosulfat med platocyanbarium. Den från bariumsulfat affiltrerade lösningen afsatte vid afdunstning öfver svafvelsyra kristaller af platocyancerium. Dessa voro vackra, icke synnerligen stora, men väl utbildade prismer. De egde hufvudsakligen grön färg, men vissa ytor reflekterade svafvelgult, andra blått ljus. Deras lösning i vatten var ofärgad. Vid fullständig torkning öfver svafvelsyra antager saltet en brun, i blått skiftande färg och förlorar 6 mol. H_2O, vid upphettning till 100° blir det svart och afgifver 15 mol. H_2O. Vid glödgning sönderdelas det och gifver en svart, af platina och ceriumbioxid bestående återstod.

Analyser:

a) 0,7435 gram torkades till konstant vigt öfver svafvelsyra och förlorade dervid 0,0530 gram i vigt. Profvet löstes derefter och fäldes med oxalsyra. 0,1670 gram ceriumbioxid erhölls.

b) 1,0115 gram förlorade vid upphettning till 100° 0,1770 gram i vigt. Profvet glödgades derpå. Återstoden vägde 0,6225 gram.

c) 0,4828 gram glödgades. Återstoden vägde 0,3010 gram.

I procent.	Funnet.			Beräknadt.
	a.	b.	c.	
Cerium	18,24.	—	—	18,33.
Vatten, bortgående öfver SO_3	7,13.	—	—	7,17 (6 mol.).
» » vid 100°	—	17,49.	—	17,92 (15 mol.).
$Pt + CeO_2$	—	61,54.	62,34.	62,02.

---

[1]) Då den zink, som härtill användes, vid förutgången undersökning befunnits innehålla 0,01 proc. jern, så afvägdes alltid den mängd, som behöfdes i och för reduktionen, och korrektion för den deri befintliga jernhalten infördes.

Platocyancerium har förut blifvit framställdt af LANGE och CZUDNOWICZ. De hafva användt ofvan anförda metod för dess framställande (CZUDNOWICZ erhöll det äfven genom att direkte mätta platocyanvätesyra med cerokarbonat) och erhållit samma formel för dess sammansättning. Enligt CZUDNOWICZ förlorar det emellertid redan öfver svafvelsyra 9 mol. H_2O och vid 100°—110° ungefär 14 mol. LANGE uppger att saltet vid upphettning till 150° förlorar 19,45 proc. i vigt, hvilket motsvarar 16 mol. H_2O (beräknadt = 19,12 proc.)

CZUDNOWICZ omnämner, att ett platocyancerium med mindre vattenhalt kan erhållas i hvita kristaller, hvilka dock redan vid stående i fria luften upptaga vatten och öfvergå till det här ofvan omnämnda saltet.

Ceriums syresalter.

I. *Cerosalter.*

Ceronitrat.

$$Ce . O_3 . (NO_2)_3 + 6H_2 O.$$

Eqvivalenta mängder cerosulfat och bariumnitrat löstes och blandades. Den från bariumsulfat befriade lösningen afsatte vid långt drifven afdunstning (vid vanlig temperatur och så väl i fria luften som i exsiccator) en hvit, strålig, af mycket små prismer bestående kristallmassa. Saltet är ej synnerligen deliqvescent, men utomordentligt lättlösligt så väl i vatten som i alkohol. Vid torkning öfver svafvelsyra vittrar det och förlorar $2\frac{1}{2}$ mol. $H_2 O$. Vid upphettning till 100 förlorar det 5 mol. $H_2 O$; vid glödgning afger det småningom sin syra och lemnar först efter stark upphettning ren ceriumbioxid.

Analyser:

a) 1,3330 gram förlorade vid torkning i exsiccator 0,1335 gram i vigt och vid upphettning till 100° ytterligare 0,1415 gram. Profvet glödgades derpå för bläster och gaf 0,5210 gram ceriumbioxid.

b) 0,9585 gram lemnade efter glödgning 0,3785 gram ceriumbioxid.

c) 1,3990 gram dekomponerades med svafvelsyra och lemnade 0,9259 gram cerosulfat.

I procent.	Funnet. a.	b.	c.	Beräknadt.
Cerium	31,73.	32,05.	32,39.	31.94.
Vatten, bortgående öfver SO_3	10,01.	—	—	10,41 (2½ mol.).
» » vid 100°	20,63.	—	—	20,83 (5 mol.).

Lange har framställt nitratet genom att vid närvaro af alkohol lösa ceriumbioxid i salpetersyra. Enligt honom har saltet en svagt rosenröd färg (förmodligen härrörande af inblandad didym). Han har äfven erhållit ofvanstående formel för saltets sammansättning, men uppger, att det vid 150° blott förlorar halfva vattenhalten; vid 200° sönderdelas saltet.

Erk fann, att då en lösning af nitratet sönderdelades med en elektrisk ström, förblef lösningen färglös, men amoniak utvecklades, så att vätskan blef starkt alkalisk, hvarigenom cerohydrat utfäldes. I lösningen fans efter slutad operation motsvarande mängd amoniumsalt. Vid negativa polen afsatte sig en gulbrun massa.

Ceronitratet bildar med åtskilliga nitrater af kalium-, magnesium- och jerngruppernas metaller väl kristalliserande dubbelsalter, hvilka hufvudsakligen blifvit undersökta af Lange och Holzmann. De bilda i allmänhet hexagonala taflor och kunna gifva öfvermättade lösningar.

Kaliumceronitrat.

$$Ce . O_3 . (NO_2)_3 + 2(K . O . NO_2) + 2H_2 O.$$

Små, glänsande, färglösa kristaller, som förlora sin vattenhalt vid upphettning till 180°. Saltets sammansättning synes variera. Ofvanstående formel tillkommer salt, som bildats vid afdunstning öfver svafvelsyra af en blandning af koncentrerade lösningar af kaliumnitrat och ceronitrat. Lange.

Amoniumceronitrat.

$$2[Ce . O_3 . (NO_2)_3] + 3(NH_4 . O . NO_2) + 12H_2 O.$$

Ett fint färglöst kristallmjöl eller en grofstrålig, kristallinisk massa. Saltet är deliqvescent. Det erhålles genom afdunstning af en lösning af amoniumnitrat och ceronitrat. Holzmann.

Ceromagnesiumnitrat.

$$2\{Ce\,.\,O_3\,.\,(NO_2)_3\} + 3\{Mg\,.\,O_2\,.\,(NO_2)_2\} + 24H_2\,O.$$

Stora, lättlösliga, svagt rosenröda kristaller, som erhållas genom lösning af eqvivalenta mängder talkjord och ceriumbioxid i salpetersyra vid närvaro af alkohol. Saltet förlorar 9 mol. vatten vid 110°; resten vid 200°, då det smälter. LANGE.

Enligt HOLZMANN kristalliserar saltet med 18 mol. $H_2\,O$ i fullkomligt färglösa kristaller.

Cerozinknitrat.

$$2\{Ce\,.\,O_3\,.\,(NO_2)_3\} + 3\{Zn\,.\,O_2\,.\,(NO_2)_2\} + 24H_2\,O.$$

Stora, färglösa kristaller, som erhållas genom afdunstning af en blandning af de enskilda deri ingående salternas lösningar. LANGE, HOLZMANN.

[Ceroferronitrat.]

ZSCHIESCHE sökte förgäfves framställa ett dubbelsalt af ceronitrat och ferronitrat (beredt af ferrosulfat och bariumnitrat). Han erhöll endast otydliga, af jernoxid brunfärgade kristallmassor, emedan ferronitratet upptog syre ur luften.

Ceromangannitrat.

$$2\{Ce\,.\,O_3\,.\,(NO_2)_3\} + 3\{Mn\,.\,O_2\,.\,(NO_2)_2\} + 24H_2\,O.$$

Tumslånga, rosenröda kristaller, som vid 150° förlora halfva sin vattenhalt. Saltet börjar redan vid denna temperatur att sönderdelas. LANGE, HOLZMANN.

Cerokoboltnitrat.

$$2\{Ce\,.\,O_3\,.\,(NO_2)_3\} + 3\{Co\,.\,O_2\,.\,(NO_2)_2\} + 24H_2\,O.$$

Detta salt erhölls först vid de blandade lösningarnes afdunstning öfver svafvelsyra eller kali i bruna eller brunröda, deliqvescenta kristaller. LANGE, HOLZMANN.

Ceronickelnitrat.

$$2\{Ce\,.\,O_3\,.\,(NO_2)_3\} + 3\{Ni\,.\,O_2\,.\,(NO_2)_2\} + 24H_2\,O.$$

Vackra, smaragdgröna, tumslånga, luftbeständiga kristaller, som afsatte sig vid afkylning af en blandning af heta koncentrerade lösningar af ceronitrat och nickelnitrat. LANGE, HOLZMANN.

Enligt ZSCHIESCHE finnas två olika ceronickelnitrater.

Ceroperklorat.

$Ce . O_3 (Cl O_3)_3 + 8H_2 O.$

Detta salt framställdes genom dubbel sönderdelning af eqvivalenta mängder cerosulfat och bariumperklorat. Den från bariumsulfat befriade lösningen afdunstades i vattenbad till dess salt började afsätta sig. Det utkristalliserade, ytterst deliqvescenta saltet lemnades i fria luften, tills det helt och hållet flutit sönder till en klar vätska. Denna afdunstades öfver svafvelsyra. Perkloratet afsatte sig då i tunna, klara och färglösa, otydliga taflor, som voro ytterst deliqvescenta. De utpressades hastigt mellan papper och afvägdes till analys.

Saltet är utomordentligt lättlösligt. Vid upphettning förstöres det och lemnar en af ceriumbioxid bestående återstod.

Analyser:

a) 0,2970 gram gaf efter glödgning 0,0870 gram ceriumbioxid.

b) 0,9738 gram glödgades och lemnade 0,2803 gram ceriumbioxid.

c) 1,2590 gram upphettades tillsammans med blyoxid. Det bortgående vattnet upptogs i ett vägdt klorkalcium-rör och befans väga 0,3190 gram.

d) 1,0640 gram löstes i vatten och blandades med natriumoxalat och natriumkarbonat. Blandningen afdunstades till torrhet och glödgades; återstoden löstes i salpetersyrehaltigt vatten och fäldes med silfvernitrat. 0,7884 gram klorsilfver erhölls.

I procent.	Funnet.				Beräknadt.
	a.	b.	c.	d.	
Cerium	23,78.	23,37.	—	—	23,77.
Klor	—	—	—	18,34.	18,34.
Vatten	—	—	25,34.	—	24,81.

Cerobromat.

Detta salt lyckades jag icke erhålla. Vid ett försök att framställa det genom att lösa cerosulfat i vatten och tillsätta en eqvivalent mängd bariumbromat iakttogs stark lukt af brom redan vid blandningens frivilliga afdunstning vid vanlig temperatur. Då den filtrerade lösningen, hvari cerosulfat var närvarande i öfverskott, afdunstades öfver svafvelsyra i lufttomt rum, stelnade den först till en oredig massa, som vid fortsatt afdunstning blef mycket voluminös, fullkomligt torr, porös och glänsande gulbrun till färgen. Denna massa, som luktade starkt af brom, syntes vara fullkomligt amorf. Af klorvätesyra löstes den delvis med lemnande af ceriumbioxid. Den underkastades icke någon vidare undersökning.

Rammelsberg har likväl lyckats att af cerosulfat och bariumbromat erhålla cerobromatet i form af färglösa (eller gulaktiga), bladiga eller straliga, lättlösliga kristaller, som icke vittrade öfver svafvelsyra och vid glödgning gåfvo oxid. Deras sammansättning motsvarade formeln $Ce . O_3 . (Br O_2)_3 + 9 H_2 O$. Det af Rammelsberg undersökta saltet var likväl med säkerhet förorenadt af lanthan och didym.

Cerojodat.

$$Ce . O_3 . (JO_2)_3 + 2 H_2 O.$$

Då en utspädd lösning af ceronitrat försattes med jodsyra i öfverskott, uppstod en ymnig hvit, amorf fällning.

Jodatet är obetydligt lösligt i kallt vatten. Af syror löses det temligen lätt. Äfven en kokande lösning af ceronitrat löser jodatet. Lösningen afsatte vid afsvalning först en ringa mängd af ett gult pulver och vid fortsatt afdunstning ett hvitt, flockigt salt, som affiltrerades, utpressades mellan papper och vid analys befans vara oförändradt jodat. (Jfr anal. f)). Vid upphettning till 100° förlorar jodatet 1 mol. $H_2 O$; vid glödgning sönderdelas det och afger jod med qvarlemnande af ceriumbioxid. Till analys användes öfver svafvelsyra torkadt jodat.

Analyser:

a) 0,4620 gram löstes i svafvelsyrlighetsvatten och kokades med salpetersyra och silfvernitrat. 0,4615 gram jodsilfver erhölls.

b) 0,4640 gram förlorade vid upphettning till 100° 0,0130 gram i vigt.

c) 0,4255 gram glödgades. Återstoden vägde 0,1065 gram och vigten förblef konstant äfven efter tillsats af oxalsyra och förnyad glödgning.

d) 0,5940 gram förlorade vid upphettning till 100°—110 0,0180 gram i vigt. Profvet löstes derpå i svafvelsyrlighetsvatten, fäldes med silfvernitrat och kokades med salpetersyra. 0,5925 gram jodsilfver erhölls. Sedan öfverskott af silfver borttagits medelst klorvätesyra, afdunstades filtratet till torrhet; återstoden löstes i vatten och fäldes med amoniumoxalat. 0,1440 gram ceriumbioxid erhölls.

e) 0,2120 gram dekomponerades med utspädd svafvelsyra. 0,0850 gram cerosulfat erhölls.

f) 0,1610 gram (erhållet ur en lösning af jodatet i ceronitrat) lemnade efter glödgning 0,0390 gram ceriumbioxid.

I procent.	Funnet.						Beräknadt.
	a.	b.	c.	d.	e.	f.	
Cerium	—	—	20,32.	19,68.	19,62.	19,66.	19,74.
Jod	54,01.	—	—	53,93.	—	—	54.51.
Vatten, bortgående vid 100°	—	2,80.	—	3,03.	—	—	2,58 (1 mol.).

Rammelsberg och Holzmann hafva förut undersökt cerojodatet. Den förre har analyserat salt, som blifvit framställdt af (orent) cerosulfat och natriumjodat och torkadt vid ungefär 50°; den senare har framställt jodatet af ceronitrat och jodsyra och torkat det vid 110°. Båda hafva erhållit formeln $2(Ce . O_3 . (JO_2)_3) + 3H_2 O$ (eller $Ce O_2 (JO_2)_2 + H_2 O$, då $Ce = 92$). Enligt Rammelsberg blir jodatet vattenfritt genom upphettning till 200°.

[Ceroperjodat.]

Då en lösning af ceroacetat försattes med öfverjodsyra, uppstod en fällning, som först var hvit, men nästan ögonblickligen upptog syre och blef gul (förmodligen i följd af öfverjodsyrans oxiderande inverkan). Den blef ej närmare undersökt. Något *cero*perjodat synes alltså icke kunna existera.

Cerohypofosfit.

$$Ce . O_3 . (POH_2)_3 + H_2 O.$$

Rammelsberg har genom dubbel sönderdelning af cerosulfat och bariumhypofosfit erhållit detta salt i form af hvita, svårlösliga kristallkrustor.

Cerosulfater.

Få salter torde i så hög grad som cerosulfatet ega förmågan att i olika förhållanden förena sig med kristallvatten. Jag har erhållit icke mindre än 5 skiljda, kristalliserade sulfater och måhända finnas ännu flere.

I. *Vattenfritt cerosulfat,* $Ce_2 . O_6 . (SO_2)_3$. Det vattenfria saltet erhålles genom måttlig upphettning (icke till glödgning) af kristalliseradt cerosulfat eller cerisulfat. Det bildar ett hvitt pulver, lätt lösligt i kallt vatten, svårare i varmt. För att erhålla en koncentrerad lösning af saltet måste man likväl inröra små portioner deraf i vatten, emedan, om på en gång större qvantitet af sulfatet behandlas med vatten, saltet under värmeutveckling bildar svårlösligare klumpar af kristalliseradt, vattenhaltigt sulfat. I alkohol är sulfatet olösligt, i koncentrerad svafvelsyra högst svårlösligt.

Vid glödgning förlorar det vattenfria sulfatet småningom svafvelsyra och öfvergår fullständigt till bioxid redan vid häftig glödgning för en vanlig gaslampa.

Analys:

0,7375 gram förlorade efter ungefär 15 minuters stark glödgning (medelst en Bunsen's gasbrännare) 0,2720 gram i vigt. Efter förnyad glödgning (under omkring fem minuter) hade vigten aftagit med ytterligare 0,0190 gram och förblef sedan konstant, äfven efter glödgning för bläster. Återstoden 0,4465 gram, var ceriumbioxid.

I procent.	Funnet.	Beräknadt.
Cerium	49,14.	48,94.

Då en vid vanlig temperatur åstadkommen, koncentrerad lösning af det vattenfria saltet upphettades, utföll salt i ymnighet. Denna utfällning började först vid en temperatur af omkring 75°.

De bestämningar af det vattenfria sulfatets löslighet, som jag verkstälde, gåfvo till resultat, att 1 del vattenfritt cerosulfat till sin lösning fordrar

6,2 delar vatten af 0°
5,7 (5,6) » » » 19° (19°,5).
45,0 » » » 100° [1].

100 delar vatten af 0° lösa således 16,1 delar, af omkring 20° 17,8 delar och af 100° 2,2 delar vattenfritt cerosulfat.

II. $Ce_2 . O_6 . (SO_2)_3 + 5H_2 O$. Detta salt erhölls genom att i vattenbad småningom upphetta en vid vanlig temperatur tillkommen, koncentrerad lösning af vattenfritt salt. Härvid utkristalliserade stjernformigt hopgyttrade, färglösa prismer, hvilka bibehöllo sin glans i luften, sedan de blifvit befriade från moderlut. Vid torkning öfver svafvelsyra eller upphettning till 100° förlorar saltet högst obetydligt i vigt, men vid 190°—200° bortgå 4 af dess kristallvattenmolekyler och vid starkare upphettning blir det, liksom alla de följande sulfaterna, vattenfritt. Det är betydligt svårlösligare i vatten än saltet $Ce_2 . O_6 . (SO_2)_3 + 8H_2 O$.

---

[1] Möjligen är lösligheten ännu mindre, ty ett annat försök gaf som resultat löslighetsförhållandet 1 : 65.

Analyser:

a) 2,0039 gram förlorade öfver svafvelsyra blott 0,0020 gram eller 0,1 proc. i vigt. Profvet löstes derpå i vatten (försatt med några droppar svafvelsyra) och afdunstades till torrhet. 1,7300 gram vattenfritt sulfat erhölls. Vigtsförlusten var således 0,2730 gram.

b) 1,8310 gram förlorade vid upphettning till 100°—110° 0,0170 gram, vid 190° ytterligare 0,1760 gram och vid starkare upphettning ytterligare 0,0580 gram i vigt. Återstoden löstes i vatten och fäldes med oxalsyra. 0,9460 gram ceriumbioxid erhölls.

I procent.	Funnet.		Beräknadt.
	a.	b.	
Cerium	—	41,94.	42,20.
Vatten, bortgående vid 190°	—	10,54.	11,01 (4 mol).
» (allt)	13,63.	13,71.	13,76.

III. $Ce_2 . O_6 . (SO_2)_3 + 6H_2 O$. Detta salt erhölls på samma sätt som det föregående; upphettningen gick möjligen något hastigare, emedan den skedde i sandbad. Saltet liknade mycket föregående sulfat.

Analyser:

a) 1,1754 gram torkades i luftbad till konstant vigt. Vigtsförlusten var 0,1842 gram. Återstoden löstes och fäldes med oxalsyra. 0,5958 gram ceriumbioxid erhölls. Filtratet fäldes med klorbarium och gaf 1,2393 gram bariumsulfat.

b) 1,5000 gram förlorade vid torkning 0,2395 gram vatten och gaf 0,7608 gram ceriumbioxid samt 1,5685 gram bariumsulfat.

I procent.	Funnet.		Beräknadt.
	a.	b.	
Cerium	41,15.	41,17.	41,07.
Svafvel	14,48.	14,36.	14,28.
Vatten	15,67.	15,97.	16,07.

De båda nu omnämnda salterna hafva till följd af sin ringa olikhet i sammansättningen och stora likhet för öfrigt i allmänhet blifvit ansedda för identiska. Den förste, som analyserade det i värme kristalliserande sulfatet, var OTTO, som tilldelar detsamma formeln $Ce_2 . O_6 . (SO_2)_3 + 4\frac{1}{2} H_2 O$ (eller $2(Ce O, SO_3) + 3H_2 O$, om $Ce = 92$). BERINGER erhöll samma formel, men båda dessa kemister hafva undersökt blekröda, d. v. s. starkt didymhaltiga, salter. HERMANN uppstälde sedermera formeln

$Ce_2.O_6.(SO_2)_3 + 6H_2O$ och Czudnowicz formeln $Ce_2.O_6.(SO_2)_3 + 5H_2O$, men någon tid derefter visade den förre, att båda dessa salter existerade och bildades under alldeles samma omständigheter; de förekomma dock icke blandade med hvarandra. Wolf och Wing erhöllo vid afdunstning i vattenbad af en koncentrerad sulfatlösning endast saltet II.

Enligt Hermann kristallisera båda salterna i rhombiska prismer, men dessa äro hos saltet II kombinerade med ett brachydoma, hos III med ett makrodoma. Enligt Czudnowicz deremot kristalliserar saltet II (det andra har han ej erhållit) uti monokliniska prismer.

Besynnerligt nog anföra både Czudnowicz och Hermann, att de nu omnämnda salterna i luften blifva bräckliga och ogenomskinliga, men att det följande deremot är luftbeständigt. Jag har här vid lag kommit till rakt motsatt resultat.

IV. $Ce_2.O_6.(SO_2)_3 + 8H_2O$. Då en koncentrerad lösning af vattenfritt sulfat får afdunsta frivilligt vid vanlig temperatur, så afsätta sig på kärlets väggar otydliga, blomkålslika aggregater af kristaller. Dessa öfvergå stundom genom molekylär omvandling till oktaëdriskt salt. Detta kan äfven bildas direkte vid långsam afdunstning af en neutral lösning, men uppträder i synnerhet väl utbildadt om lösningen är sur af svafvelsyra. En sur, koncentrerad lösning afsätter vid afdunstning vid vanlig temperatur nästan uteslutande saltet $Ce_2.O_6.(SO_2)_3 + 8H_2O$ i temligen stora, väl utbildade rhomboidal-oktaëdrar (ofta förskjutna, kombinerade med spetsigare oktaëdrar, o. s. v.), glänsande så länge de befinna sig i beröring med moderluten, men matta och ogenomskinliga så fort de varit utsatta för luftens inverkan. Vid torkning öfver svafvelsyra förlorar saltet föga (1,1 proc.) i vigt; vid upphettning till 100° bortgå 4 mol. H_2O. Saltet löses i omkring 6,7 delar vatten af 20°.

Analyser:

a) 1,5870 gram förlorade öfver svafvelsyra 0,0175 gram i vigt. Profvet gjordes derpå vattenfritt och förlorade då ytterligare 0,3152 gram i vigt.

b) 1,6335 gram förlorade vid upphettning till omkring 100 0,1810 gram i vigt. Vid starkare upphettning (i luftbad) bortgick ytterligare 0,1574 gram. Profvet löstes derpå i vatten och fäldes med oxalsyra 0,7830 gram ceriumbioxid erhölls. Filtratet fäldes med klorbarium. 1,6342 gram bariumsulfat erhölls.

c) 1,0017 gram löstes och fäldes med oxalsyra; filtratet fäldes med klorbarium. 0,4775 gram ceriumbioxid och 0,9925 gram bariumsulfat erhöllos.

I procent.	Funnet.			Beräknadt.
	a.	b.	c.	
Cerium	—	38,91.	38,69.	38,98.
Svafvel	—	13,74.	13,61.	13,56.
Vatten, bortgående vid 100°	—	11,08.	—	10,17 (4 mol.).
» (allt)	20,96.	20,72.	—	20,34.

V. $Ce_2 . O_6 . (SO_2)_3 + 9H_2 O$. Vid afdunstning i måttlig värme (på sandbad) af en starkt sur lösning af cerosulfat utkristalliserade knippen af temligen stora och grofva prismer. Ett prof af dessa utpressades mellan papper och underkastades analys.

Analys:

1,2020 gram förlorade vid upphettning i luftbad 0,2600 gram i vigt. Återstoden löstes, fäldes med oxalsyra och gaf 0,5735 gram ceriumbioxid.

I procent.	Funnet.	Beräknadt.
Cerium	38,73.	38,02.
Vatten	21,63.	22,31.

De båda sista sulfaterna hafva länge ansetts såsom ett och samma salt. Analyser deraf hafva gjorts af OTTO, BERINGER, MARIGNAC och CZUDNOWICZ, hvilka alla erhållit formeln $Ce_2 . O_6 . (SO_2)_3 + 9H_2 O$. Af dessa synes endast MARIGNAC hafva erhållit och undersökt det oktaëdriska saltet, men han har också, sedan HERMANN visat att båda salterna IV och V existera, erkänt sitt misstag och instämt med den sistnämnde rörande salternas sammansättning. Deremot har han bevisat, att saltet IV är oktaedriskt och icke, såsom HERMANN uppgifvit, bestående af rhombiska prismer. Saltet V åter är enligt MARIGNAC hexagonalt. Det bildas vid afdunstning i fria luften vid 40°—50° (CZUDNOWICZ, MARIGNAC), men äfven vid vanlig temperatur, om afdunstningen sker öfver svafvelsyra (CZUDNOWICZ, HERMANN). Sker den deremot (vid vanlig temperatur) i fria luften (HERMANN) eller i tomrum (MARIGNAC) uppkommer saltet IV. Det är äfven utan tvifvel detta salt, som WOLF gifver formeln $Ce_2 . O_6 . (SO_2)_6 + 7\frac{1}{2}H_2 O$ $(2(Ce O, SO_3) + 5H_2 O$, om $Ce = 92)$ och som han erhöll vid mycket långsam afdunstning i vattenbad af en neutral sulfatlösning.

VI. $Ce_2 . O_6 . (SO_2)_3 + 12H_2 O$. Såsom redan blifvit nämndt, bildas vid frivillig afdunstning af en koncentrerad neutral sulfatlösning hvita blomkålslika knölar eller gyttringar af mikroskopiska kristallnålar. Vid fortsatt afdunstning liksom uppväxa ur dessa knölar busklikt förgrenade aggregater af små hvita kristaller. Stundom beklädas äfven afdunstningskärlets inre väggar af mycket tätt sittande, fina, hvita kristallnålar. Detta salt synes vid torkning i exsiccator förlora omkring $^1/_3$ af sin vattenhalt.

Analyser:

a) 0,2935 gram af de busklikt greniga kristallaggregaterna afskiljdes försigtigt från den öfriga saltmassan och torkades öfver svafvelsyra, hvarvid profvet förlorade 0,0300 gram i vigt. Återstoden löstes i vatten, afdunstades till torrhet och gaf 0,2135 gram vattenfritt sulfat. Hela vattenmängden utgjorde således 0,0800 gram.

b) 0,4205 gram af de blomkålslika knölarne, väl utpressade mellan papper, torkades öfver svafvelsyra. Vigtsförlusten var 0,0365 gram. Profvet gaf 0,3065 gram vattenfritt sulfat. Hela vattenhalten således 0,1140 gram.

I procent.	Funnet.		Beräknadt.
	a.	b.	
Vatten, bortgående öfver SO_3 . .	10,22.	8,68.	9,23 (4 mol.).
» allt	27,25.	27,11.	27,69.

Åtskilliga andra bestämningar gåfvo afvikande (i allmänhet för låga) resultat. Orsaken härtill var förmodligen den, att det analyserade saltet vid dessa tillfällen ej erhållits rent, utan blandadt med sulfater af annan vattenhalt. Troligt är ock, att ännu åtminstone ett, med saltet VI till utseendet nära öfverensstämmande, sulfat finnes, hvilket förmodligen har sammansättningen $Ce_2 . O_6 . (SO_2)_3 + 10H_2 O$.

En lösning af cerosulfat fälles af alkohol så fullständigt, att filtratet från fällningen blott innehåller obetydliga spår af cerium.

Något *surt* cerosulfat synes icke existera. Det af HISINGER och BERZELIUS omnämnda är ej annat än neutralt salt (IV och V). *Basiska* sulfater af okänd sammansättning uppstå deremot stundom i mycket ringa mängd i neutrala sulfatlösningar och bilda olösliga flockar. Vid stark upphettning af vattenfritt sulfat bildas äfven först basiskt salt, sedan bioxid. Äfvenså fäller amoniak ur en utspädd sulfatlösning ett basiskt salt. ERK fann vid elektrolys af en koncentrerad lösning af cerosulfat, att vid negativa polen jämte en ringa mängd reduceradt cerium (uppträdande som ett svart anflog på poltråden) bildades en flockig massa af basiskt sulfat, som först var vaxlikt, sedan blef kristalliniskt, men vid torkning förvandlades till amorfa stycken, hvilka enligt Erk hafva en sammansättning, som motsvarar formeln

$$Ce_4 . O_{12} \left\{ \begin{matrix} (SO_2)_3 \\ H_6 \end{matrix} \right. + 6H_2 O.$$

Kaliumcerosulfater.

I. $Ce_2 . O_6 . (SO_2)_3 + 3\{K_2 . O_2 . SO_2\}$.

Då afvägda, eqvivalenta mängder af cerosulfat och kaliumsulfat löstes hvar för sig och de ganska utspädda och kalla lösningarne sammanslogos, uppkom icke någon fällning. Blandningen fick först afdunsta någon tid vid omkring 50 (nischvärme), då tunna, hvita, sammanhängande lager af mycket små kristaller afsatte sig på kärlets väggar. Sedan detta salt (II) aflägsnats, fick den återstående lösningen afdunsta frivilligt vid vanlig temperatur, då inom kort tunna, hvita, kristalliniska hinnor bildades. De utpressades mellan papper och afvägdes till analys. Saltet är svårlösligt i rent vatten. 1 del salt fordrar ungefär 56 delar vatten af 19°—20° för att lösas. I en mättad lösning af kaliumsulfat är det så godt som olösligt; 48 kub.cm. af en sådan lösning, som under flere veckor vid vanlig temperatur varit i beröring med dubbelsaltet, lemnade vid kokning med natronlut endast ovägbara spår af cerohydrat.

Vid upphettning till 100 förlorade ett prof af saltet endast 0,01 proc. i vigt; ett annat prof förlorade vid stark upphettning i luftbad blott 0,33 proc., utan tvifvel hygroskopisk fuktighet. Saltet sönderdelas vid glödgning.

Analyser:

a) 0,7660 gram löstes i saltsyrehaltigt vatten och fäldes med klorbarium. 0,9750 gram bariumsulfat erhölls.

b) 0,8255 gram löstes och kokades med kaustikt natron. Fällningen tvättades väl och lemnade 0,2715 gram ceriumbioxid.

c) 0,5070 gram löstes och fäldes med amoniak. Fällningen gick förlorad. Filtratet afdunstades till torrhet, återstoden gaf efter amoniumsalternas afrökning 0,2310 gram kaliumsulfat.

I procent.	Funnet.			Beräknadt.
	a.	b.	c.	
Cerium	—	26,69.	—	25,40.
Kalium	—	—	20,45.	21,59.
Svafvel	17,48.	—	—	17,67.

Tillvaron af svårlösliga dubbelsalter af cero- och cerisulfat mad sulfater af kalium och natrium omnämnes redan i de äldsta arbetena öfver cerium, men analyserade blefvo dessa föreningar först senare. Det ofvan omnämnda saltet (som i allmänhet utgör den fällning, hvilken uppstår, då lösningen af ett cerosalt försättes med en koncentrerad lösning af kaliumsulfat) är förut undersökt af HERMANN, som erhöll det genom att bringa en lösning af cerosulfat i beröring med kristaller af kaliumsulfat (i stort öfverskott), och af CZUDNOWICZ, som framstälde det genom att blanda koncentrerade lösningar af cerosulfat och kaliumsulfat, lika vigtsdelar af båda salterna (eller öfverskott af det senare).

II. $Ce_2 . O_6 . (SO_2)_3 + 2\{K_2 . O_2 . SO_2\} + 2H_2 O$.

Beredningen af detta salt är redan omnämnd under I. Saltet liknar mycket det föregående, men är mera grofkristalliniskt. I sina löslighetsförhållanden äro båda salterna lika. Vid torkning öfver svafvelsyra förlorar saltet II 0,42 proc. i vigt, vid upphettning till 100° 0,83 proc., motsvarande $^1/_8$ och $^1/_4$ af hela vattenhalten. Vid upphettning i luftbad till början de glödgning blir saltet vattenfritt.

Till analys användes mellan papper utpressadt salt.

Analyser:

a) 1,3120 gram löstes i saltsyrehaltigt vatten och fäldes med amoniak. Fällningen gaf 0,4850 gram ceriumbioxid; genom filtratets afdunstning erhölls 0,4600 gram kaliumsulfat.

b) 1,8020 gram förlorade vid 100° 0,0150 gram i vigt. Återstoden löstes och kokades med kaustikt natron. 0,6583 gram ceriumbioxid erhölls.

c) 2,8265 gram förlorade öfver svafvelsyra 0,0120 gram i vigt, löstes derefter och fäldes med klorbarium. 3,4510 gram bariumsulfat erhölls.

d) 1,5590 gram förlorade vid stark upphettning i luftbad 0,0520 gram i vigt.

I procent.	Funnet.				Beräknadt.
	a.	b.	c.	d.	
Cerium	30,01.	29,66.	—	—	29,10.
Kalium	15,74.	—	—	—	16,49.
Svafvel	—	—	16,77.	—	16,87.
Vatten	—	—	—	3,33.	3,79.

Hermann har äfven framställt detta salt. Han erhöll det genom att blanda koncentrerade lösningar af 1 del cerosulfat och 2 delar kaliumsulfat. Deremot kunde icke Czudnowicz trots flere försök erhålla något salt af denna sammansättning.

III. $Ce_2 . O_6 . (SO_2)_3 + K_2 . O_2 . SO_2 + 2H_2 O$.

Czudnowicz erhöll detta salt genom att blanda lösningar af 2 delar cerosulfat och 1 del kaliumsulfat. Efter någon tid afsätter sig saltet som en hvit, kornigt kristallinisk fällning. Äfven om cerosulfatet var närvarande i betydligt öfverskott, bildade sig detta med natriumcerosulfatet analoga salt. Liksom föregående salt förlorar det sin vattenhalt vid svag glödgning.

Hermann uppgifver, att vid förening af koncentrerade lösningar af lika delar cerosulfat och kaliumsulfat bildas ett salt af sammansättningen $2\{Ce_2 . O_6 . (SO_2)_3\} + 3\{K_2 . O_2 . SO_2\}$. Detta är måhända endast en blandning af de förut omnämnda salterna; Czudnowicz erhöll genom samma förfarande endast saltet I.

Amoniumcerosulfat.

$Ce_2 . O_6 . (SO_2)_3 + (H_4 N)_2 . O_2 . SO_2 + 8H_2 O$.

Då en blandning af temligen utspädda lösningar af cerosulfat och amoniumsulfat fick afdunsta frivilligt vid vanlig temperatur, afsatte sig inom kort temligen stora, färglösa, glänsande kristaller, hvilka tycktes vara mycket plattryckta, med ett doma kombinerade prismer. I vatten löstes de temligen lätt.

Saltet förlorar icke något i vigt vid torkning öfver svafvelsyra. Vid upphettning till 100° bortgå 6 mol. kristallvatten; vid 190° blir saltet vattenfritt. Vid starkare upphettning bortgår äfven amoniumsalt, så att vattenfritt cerosulfat återstår.

Till analys användes salt, som blifvit väl utpressadt mellan papper.

Analyser:

a) 0,3510 gram förlorade vid stark upphettning i luftbad 0,1140 gram i vigt (beräknadt: 0,1153 gram). Återstoden löstes i vatten och fäldes med oxalsyra. 0,1425 gram ceriumbioxid erhölls.

b) 0,7420 gram förlorade vid upphettning till 100° 0,0970 gram i vigt. Profvet kokades derpå med natronlut, och den bortvikande amoniakgasen upptogs i utspädd klorvätesyra. 0,1005 gram kloramonium erhölls.

c) 2,4150 gram upphettades till 190°. Vigtsförlusten utgjorde 0,4080 gram. Återstoden glödgades svagt, försattes med svafvelsyra (emedan basiskt salt genom glödgningen bildats) och gaf 1,6280 gram vattenfritt cerosulfat.

d) 1,6835 gram löstes i vatten och fäldes med amoniumoxalat. Filtratet fäldes med klorbarium. 0,6870 gram ceriumbioxid och 1,8595 gram bariumsulfat erhöllos.

I procent.	Funnet.				Beräknadt.
	a.	b.	c.	d.	
Cerium	32,96.	—	32,99.	33,12.	32,86.
Amonium	—	4,56.	—	—	4,28.
Svafvel	—	—	—	15,17.	15,24.
Vatten, bortgående vid 100° . .	—	13,07.	—	—	12,86 (6 mol.).
Vatten, (allt) . .	—	—	16,89.	—	17,14.

Detta salt har förut endast blifvit undersökt af CZUDNOWICZ[1]), som funnit det blott hålla 7 mol. $H_2 O$, men för öfrigt kommit till samma resultat som jag. Enligt hans uppgift förlorar saltet redan vid 150° hela sin vattenhalt.

Cerosulfat och amoniumsulfat tyckas endast kunna ingå en förening med hvarandra, ty i hvilka förhållanden jag än blandade dessa salters lösningar, erhöll jag dock alltid blott det nu omnämnda dubbelsaltet och af det af de enkla salterna, som varit tillsatt i öfverskott, utkristalliserade öfverskottet för sig.

Natriumcerosulfat.

$$Ce_2 . O_6 . (SO_2)_3 + Na_2 . O_2 . SO_2 + 2H_2 O.$$

Eqvivalenta mängder af cerosulfat och natriumsulfat löstes i vatten och de utspädda lösningarne blandades. Härvid uppstod icke någon fällning, men då blandningen afdunstades i värme (i sandbad), utföll snart ett hvitt, fint, kristalliniskt pulver, som utpressades mellan papper och afvägdes till analys. Filtratet från detta salt innehöll nästan uteslutande natriumsulfat.

Natriumcerosulfatet är ganska svårlösligt i rent vatten, men löses lätt vid tillsats af en syra. I en mättad lösning af natriumsulfat är det nästan olösligt; 56,5 kub.cm. af en sådan lösning, som i flera veckor vid vanlig temperatur varit i beröring med dubbelsaltet, lemnade efter kokning med kaustikt natron endast 0,0035 gram ceriumbioxid.

---

[1]) BERINGER har äfven framställt saltet, men ej i rent tillstånd, utan blekrödt, d. v. s. didymhaltigt.

Vid torkning öfver svafvelsyra förlorar dubbelsaltet nästan intet i vigt. Ett prof, som stått i exsiccator under 4 månader, förlorade derigenom blott 0,31 proc. Ej heller vid upphettning till 100° aftager saltets vigt nämnvärdt. (Ett prof förlorade vid upphettning till 100° 0,59 proc. i vigt.) Vid upphettning till började glödgning förlorar deremot saltet hela sin vattenhalt.

Analyser:

a) 0,7960 gram löstes i saltsyrehaltigt vatten och kokades med kaustikt natron. 0,3690 gram ceriumbioxid erhölls.

b) 1,0855 gram löstes och fäldes med klorbarium. 1,3480 gram bariumsulfat erhölls.

c) 1,1290 gram förlorade vid svag glödgning 0,0610 gram i vigt.

I procent.	Funnet. a.	b.	c.	Beräknadt.
Cerium	37,63.	—	—	37,19.
Svafvel	—	17,05.	—	17,25.
Vatten	—	—	5,40.	4,85.

Czudnowicz har äfven analyserat detta salt och uppställt fullkomligt samma formel för dess sammansättning som den ofvan anförda. Trots flere försök lyckades han icke erhålla någon annan förening än denna mellan cerosulfat och natriumsulfat.

Beringer har för natriumcerosulfatet uppställt formeln

$$2\{Ce_2 . O_6 . (SO_2)_3\} + 3\{K_2 . O_2 . SO_2\}.$$

Cerothalliumsulfater.

I. $Ce_2 . O_6 . (SO_2)_3 + 3\{Tl_2 . O_2 . SO_2\} (+ H_2 O)$.

Zschiesche erhöll detta salt såsom en finkornig, kristallinisk fällning, då mättade lösningar af cerosulfat och thalliumsulfat vid vanlig temperatur blandades med hvarandra.

II. $Ce_2 . O_6 . (SO_2)_3 + Tl_2 . O_2 . SO_2 + 2H_2 O$.

Detta salt, som äfven blifvit framstäldt och analyseradt af Zschiesche, bildar grofkristalliniska krustor och erhålles, om temligen koncentrerade lösningar af thalliumsulfat och cerosulfat (det senare i öfverskott) blandas och lindrigt uppvärmas.

Thalliumcerosulfat har äfven blifvit framstäldt af Delafontaine, som dock mig veterligen ej publicerat någon analys derå.

Cerodikobolttriaminsulfat.

$Ce_2 . O_6 . (SO_2)_3 + Co_2 (H_3 N)_{12} . O_6 . (SO_2)_3 + H_2 O.$

WING erhöll, då han till en varm lösning af cerosulfat satte en het, koncentrerad lösning af luteokoboltsulfat, en vackert gul kristallinisk fällning af ofvanstående sammansättning.

Cerodikoboltditriaminsulfat.

$Ce_2 . O_6 . (SO_2)_3 + Co_2 (H_3 N)_{10} . O_6 . (SO_2)_3 + 5H_2 O.$

Detta salt är äfven framstäldt af WING. Det erhölls af cerosulfat och roseokoboltsulfat, men uppstod endast då det senare saltet var närvarande i öfverskott. Dubbelsaltet sönderdelas lätt af vatten.

Ceroseleniater.

Liksom cerosulfatet kan äfven ceroseleniatet ingå föreningar med olika antal kristallvattenmolekyler.

I. $Ce_2 . O_6 . (Se O_2)_3 + 6H_2 O$. En neutral lösning af ceroseleniat afsatte vid afdunstning i värme (i vattenbad) ett af fina, färglösa, stjernformigt grupperade kristallnålar bestående salt. Öfver svafvelsyra eller vid upphettning till 100° förlorar detta salt 2 mol. $H_2 O$; vid försigtig upphettning i luftbad bortgår hela vattenhalten och vattenfritt seleniat återstår i form af ett hvitt pulver, som vid starkare upphettning sönderdelas.

Till analys användes mellan papper utpressadt salt.

Analyser:

a) 2,2807 gram förlorade vid torkning i exsiccator 0,1157 gram i vigt. Profvet löstes derefter, reducerades genom kokning med klorvätesyra och fäldes med svafvelsyrlighet. 0,6435 gram selen (torkad vid 100°) erhölls. Genom filtratets afdunstning erhölls 1,5480 gram cerosulfat.

b) 1,2140 gram gaf 0,3495 gram selen och 0,8430 gram cerosulfat.

c) 1,4088 gram gaf 0,9725 gram cerosulfat.

d) 0,5310 gram förlorade vid upphettning till 100° 0,0235 gram i vigt och vid upphettning i luftbad ytterligare 0,0495 gram.

I procent.	Funnet.				Beräknadt.
	a.	b.	c.	d.	
Cerium	33,21.	33,98.	33,78.	—	33,89.
Selen	28,21.	28,79.	—	—	29,28.
Vatten, bortgående öfver SO_3 och vid 100°	5,07.	—	—	4,42.	4,42 (2 mol.).
Vatten (allt)	—	—	—	13,75.	13,26.

Troligen finnes äfven ett ceroseleniat med 5 mol. kristallvatten.

II. $Ce_2 . O_6 . (Se O_2)_3 + 9H_2 O$. Detta salt framstäldes på två olika sätt. A. Då en lösning af ceroacetat upphettades med öfverskott af selensyra i vattenbad utkristalliserade ett salt, som mycket liknade de båda föregående, men som vid upphettning till 100° endast förlorade helt obetydligt (0,32 proc.) i vigt. B. Då en svagt sur lösning af seleniat fick afdunsta frivilligt vid vanlig temperatur ända till torrhet, afsatte sig hvita, mycket lättlösliga bollar och äfven dendritiska aggregater af ytterst små kristaller. I fria luften förändrades de icke märkbart. De utpressades väl mellan papper, innan de analyserades.

Analyser.

A) 1,5500 gram förlorade vid upphettning till 100° endast 0,0050 gram i vigt. Selenbestämningen gick förlorad. Genom fällning med amoniumoxalat erhölls 0,6090 gram ceriumbioxid.

B) 0,4100 gram kokades med klorvätesyra och fäldes med svafvelsyrlighet. 0,1150 gram selen erhölls. Ur filtratet fälde amoniumoxalat 0,1610 gram ceriumbioxid.

I procent.	Funnet.		Beräknadt.
	A.	B.	
Cerium	31,89.	31,88.	31,78.
Selen	—	28,05	27,46.

Måhända har det under B. anförda saltet snarare sammansättningen $Ce_2 . O_6 . (Se O_2)_3 + 8H_2 O$. Denna formel fordrar 32,45 proc. Ce och 28,04 proc. Se. Analysen lemnar oafgjordt, hvilken af dessa formler är den rigtigaste.

Något mot det oktaedriska sulfatet svarande seleniat lyckades jag icke erhålla.

III. $Ce_2 . O_6 . (Se O_2)_3 + 12H_2 O$. Detta salt erhölls vid afdunstning i exsiccator af en neutral seleniatlösning och bildade hvita, blomkålslika, lättlösliga klumpar, fullkomligt liknande saltet II, B.

De utpressades väl mellan papper och afvägdes till analys. Saltet förlorar vid torkning öfver svafvelsyra 7 molekyler af sitt kristallvatten.

Analys:

0,9022 gram förlorade vid torkning öfver svafvelsyra 0,1222 gram i vigt. Återstoden löstes i vatten och gaf efter fällning med oxalsyra 0,3316 gram ceriumbioxid. Selenbestämningen gick förlorad.

I procent,	Funnet.	Beräknadt.
Cerium	29,84.	29,91.
Vatten, bortgående öfver SO_3	13,54.	13,66 (7 mol.).

Ceroseleniatet har liksom sulfatet egenskapen att vara mera lösligt i kallt än varmt vatten. Om derföre en icke alltför utspädd lösning deraf upphettas, så utfaller salt, som vid lösningens afsvalning åter upplöses.

Kaliumceroseleniat.

$$Ce_2 . O_6 . (Se O_2)_3 + 5\{K_2 . O_2 . Se O_2\}.$$

En portion selensyra mättades nästan fullständigt med cerokarbonat, en annan, ungefär lika stor, med kaliumkarbonat och båda blandades med hvarandra. Vid den lindrigt sura blandningens frivilliga afdunstning afsatte sig inom kort hvita kristallkrustor, som fullkomligt liknade kaliumcerosulfat. Saltet utpressades mellan papper och torkades öfver svafvelsyra (hvarvid blott en ytterst ringa vigtsförlust iakttogs). Det är märkbart lättlösligare än kaliumcerosulfat.

Analyser:

a) 1,4620 gram kokades med klorvätesyra och fäldes med svafvelsyrlighet. 0.4980 gram selen erhölls. Filtratet fäldes med amoniak, hvarvid 0,2880 gram ceriumbioxid erhölls, och filtratet från denna fällning gaf vid afdunstning till torrhet och återstodens glödgning 0,6810 gram kaliumsulfat.

b) 1,7940 gram gaf 0,6025 gram selen. Filtratet fäldes med amoniumoxalat. Fällningen glödgades och uttvättades med svafvelsyrehaltigt vatten; filtratet och tvättvattnet afdunstades till torrhet och återstoden glödgades. 0,3430 gram ceriumbioxid och 0,8320 gram kaliumsulfat erhöllos.

I procent.	Funnet.		Beräknadt.
	a.	b.	
Cerium	15,99.	15,52.	15,21.
Kalium	20,91.	20,82.	21,54.
Selen.	34,06.	33,58.	35,04.

Sannolikt finnas äfven andra, kaliumcerosulfaterna motsvarande, dubbelsalter af ceroseleniat och kaliumseleniat.

Blandade lösningar af *ceroseleniat* och *kaliumsulfat* afsatte vid frivillig afdunstning ett hvitt, kristalliniskt salt, som vid analys befans innehålla (såsom medeltal af dubbla bestämningar) 2,05 proc. selen och 22,02 proc. cerium. Saltet kunde icke genom tvättning befrias från sin selenhalt, hvilken således ej kunde bero på mekaniskt inblandadt ceroseleniat. Troligen hade selen delvis substituerat svaflet uti kaliumcerosulfatet.

Amoniumceroseleniat.

$$Ce_2 . O_6 . (Se\,O_2)_3 + (H_4\,N)_2 . O_2 . Se\,O_2 + 9H_2\,O.$$

Detta salt framställdes genom att till en lösning af ceroseleniat sätta kaustik amoniak och lösa den fällning, som dervid uppstod, medelst tillsats af selensyra. Lösningen fick afdunsta frivilligt och afsatte dervid dubbelsaltet såsom gyttringar af små, men väl utbildade, färglösa, prismatiska kristaller, hvilka utpressades mellan papper och afvägdes till analys.

Saltet är lättlösligt. I luften vittrar det något och kristallerna antaga småningom en i gult stötande färg. Vid torkning öfver svafvelsyra förlorar saltet ungefär 1 molekyl af sitt kristallvatten (funnet 1,09 proc., beräknadt 1,72 proc.). Vid 100° blir saltet vattenfritt.

Analyser:

a) 1,0550 gram förlorade i exsiccator 0,0115 gram i vigt. Vid upphettning till 100° förlorade profvet ytterligare 0,1490 gram i vigt. Återstoden gaf efter behandling med klorvätesyra och svafvelsyrlighet 0,3100 gram selen.

b) 0,9390 gram lemnade 0,2765 gram selen och genom filtratets afdunstning till torrhet 0,5050 gram cerosulfat.

c) 1,0310 gram löstes och kokades med kaustikt natron. Amoniakgasen upptogs i utspädd klorvätesyra. 0,3375 gram ceriumbioxid och 0,1115 gram kloramonium erhöllos.

I procent.	Funnet.			Beräknadt.
	a.	b.	c.	
Cerium . . .	—	26,32.	26,57.	26,34.
Amonium .	—	—	3,64.	3,43.
Selen	29,38.	29,45.	—	30,34.
Vatten . . .	15,21.	—	—	15,46.

Då lösningar af *ceroseleniat* och *amoniumsulfat* blandades och blandningen afdunstades i lindrig värme, erhöllos kristaller, som dock tydligen ej alla voro af samma slag, hvarför de ånyo löstes i vatten. Den filtrerade lösningen afsatte vid frivillig afdunstning vid vanlig temperatur små färglösa kristaller, som vid analys befunnos innehålla cerium, men blott ett ringa spår selen och således troligen voro amoniumcerosulfat. Ur moderluten, hvars halt af cer var obetydlig, utkristalliserade amoniumsulfat och amoniumseleniat(?), det senare i vackra, rätvinkliga prismer.

Natriumceroseleniat.

$$Ce_2 . O_6 . (Se\,O_2)_3 + Na_2 . O_2 . Se\,O_2 + 5H_2\,O.$$

Två portioner selensyra mättades nästan fullständigt, den ena med natrium-, den andra med cerokarbonat, och blandades. Den något sura blandningen afsatte vid frivillig afdunstning efter någon tid små färglösa, temligen lättlösliga kristaller, hvilka utpressades mellan papper och afvägdes till analys.

Saltet förlorar intet i vigt vid torkning öfver svafvelsyra och knappast något (0,18 proc.) vid upphettning till 100°, men vid 190°—200° bortgå 4 molekyler af kristallvattnet. Om kristallerna någon tid utsättas för luftens inverkan, gulna de vanligen något.

Analyser:

a) 0,8500 gram förlorade vid 100° 0,0015 gram. Profvet lemnade 0,2680 gram selen, 0,2870 gram ceriumbioxid (erhållen genom fällning med amoniak) och 0,1400 gram natriumsulfat.

b) 0,9085 gram gaf 0,3100 gram ceriumbioxid och 0,1440 gram natriumsulfat.

c) 0,6575 gram förlorade vid upphettning till 200° 0,0525 gram i vigt. Återstoden gaf 0,2090 gram selen och 0,2260 gram ceriumbioxid.

d) 0,8250 gram kokades, sedan selen blifvit afskild, med kaustikt kali och gaf 0,2910 gram ceriumbioxid. Selenbestämningen gick förlorad.

I procent.	Funnet.				Beräknadt.
	a.	b.	c.	d.	
Cerium	27,41.	27,69.	27,90.	28,63.	27,99.
Natrium	5,33.	5.13.	—	—	4,67.
Selen	31,53.	—	31,79.	—	32,25.
Vatten, bortgående vid 200° . .	—	—	7,98.	—	7,30 (4 mol.).

Månhända håller saltet ej mera än 4 molekyler vatten. Analyserna lemna oafgjordt, hvilkendera formeln är den rigtigaste.

Cerohyposulfat.

$$Ce_2 . O_6 . (S_2 O_4)_3 + 24H_2 O.$$

Detta salt bereddes genom dubbel sönderdelning af cerosulfat och bariumhyposulfat. Den öfver svafvelsyra till sirapstjocklek afdunstade lösningen afsatte cerohyposulfatet i form af mycket stora, hexagonala taflor.

Cerohyposulfatet är ytterst lättlösligt, men ej deliqvescent. Det mellan papper utpressade saltet förlorar vid torkning öfver svafvelsyra ej mindre än 20 molekyler af sitt kristallvatten. Såväl vid upphettning som vid längre tids stående i fria luften sönderdelas saltet under afgifvande af svafvelsyrlighet; likaså vid behandling med syror.

Analyser:

a) 1,0275 gram torkades i exsiccator till konstant vigt (hvartill åtgingo 3 till 4 veckor). Vigtsförlusten var 0,3050 gram. Återstoden dekomponerades med utspädd svafvelsyra och gaf 0,4810 gram cerosulfat.

b) 1,2310 gram förlorade öfver svafvelsyra 0,3655 gram. Profvet löstes, fäldes med amoniak och gaf 0,3515 gram ceriumbioxid.

I procent.	Funnet. a.	Funnet. b.	Beräknadt.
Cerium	22,91.	23,18.	23,23.
Vatten, bortgående öfver SO_3	29,68.	29,69.	30,30 (20 mol.).

Cerohyposulfat är förut endast framställdt af Heeren. Han erhöll det genom att lösa (lanthan- och didymhaltigt) cerokarkarbonat i undersvafvelsyra och beskrifver det såsom bildande små, luftbeständiga *fyrsidiga* prismer. Det af mig undersökta saltet var emellertid utan tvifvel hexagonalt.

Cerosulfit.

$$Ce_2 . O_6 . (SO)_3 + 3H_2 O.$$

Då en lösning af ceroacetat försattes med en lösning af svafvelsyrlighet, uppstod en hvit fällning af cerosulfit, som genast löste sig, men åter utföll vid tillsats af alkohol. Denna fällning undersöktes dock ej. Det analyserade saltet erhölls genom att (vid vanlig temperatur) lösa cerokarbonat i svafvelsyrlighetsvatten. Lösningen afsatte vid uppvärmning en hvit, lätt, flockig, af små kristallnålar bestående fällning, som vid afsvalning åter löste sig. Denna fällning affiltrerades hastigt, utpressades mellan papper och torkades till konstant vigt i lufttomt rum. Filtratet gaf vid uppvärmning en ny portion salt o. s. v. Sulfitet befans vid pröfning ej innehålla ett spår af svafvelsyra.

Ofvanstående formel tillkommer det i luftpump torkade saltet. Vid upphettning till 100° förlorar det högst obetydligt (0,34 proc.) i vigt. Saltet upptager gerna syre ur luften.

Analyser:

a) 0,2965 gram förlorade vid upphettning till 100° 0,0010 gram i vigt. Profvet dekomponerades derefter med svafvelsyra och gaf 0,2950 gram cerosulfat.

b) 0,4610 gram löstes, oxiderades med brom och vatten och fäldes med klorbarium. 0,5545 gram bariumsulfat erhölls.

I procent.	Funnet.		Beräknadt.
	a.	b.	
Cerium	48,69.	—	48,42.
Svafvel	—	16,52.	16,84.

Klaproth erhöll genom frivillig afdunstning af en lösning af (orent) cerokarbonat i svafvelsyrlighetsvatten ett i ljust amethyströda nålar kristalliserande sulfit.

Ceroselenit.

I. *Neutralt,* $Ce_2 . O_6 . (Se O)_3 + 3H_2 O$.

Då en koncentrerad lösning af ceronitrat försattes med selensyrlighet, uppstod ej någon fällning, men vid tillsats af amoniak utföll ett hvitt hydratiskt salt, som småningom i beröring med luften antog en grågul färg. Om ceroacetat användes i stället för nitrat, erhölls samma salt genast. I stort öfverskott af selensyrlighet löstes saltet. Fällningen affiltrerades, torkades på filtrum, pulveriserades och torkades till konstant vigt öfver svafvelsyra. Det torkade saltets färg var gulgrå.

Som af det föregående synes är ceroselenitet olösligt i vatten och ättiksyra, lösligt i salpetersyra och en koncentrerad lösning af selensyrlighet. Af klorvätesyra löses det med lätthet. Vid upphettning till 100° förlorar det torkade saltet hälften af sin wattenhalt.

Analys:

0,2925 gram förlorade vid 100° 0,0100 gram i vigt och lemnade derpå 0,0975 gram selen och 0,2350 gram cerosulfat.

I procent.	Funnet.	Beräknadt.
Cerium	39,31.	38,74.
Selen	33.33.	33,47.
Vatten, bortgående vid 100°	3,42.	3,79 ($1^{1}/_{2}$ mol.).

Filtratet från ett af ceronitrat, selensyrlighet och en till fullständig utfällning otillräcklig mängd amoniak beredt salt afdunstades till torrhet i lindrig värme. Återstoden behandlades med vatten, som lemnade ett brandgult pulver olöst. Lösningen innehöll amoniumnitrat, men äfven både cer och selen. Den undersöktes icke närmare. Det brandgula saltet analyserades och befans innehålla 40,31 proc. selen och 33,65 proc. cerium (medeltal af 3 öfverensstämmande analyser), hvaraf ingen sannolik formel kan uppställas. Möjligen var detta salt ett ceriselenit.

II. *Surt,* $\left.\begin{matrix}Ce\\H\end{matrix}\right\} O_4 . (Se\,O)_2 + 2H_2\,O$.

För att erhålla detta salt behandlades cerokarbonat med en temligen utspädd lösning af sublimerad selensyrlighet. Kolsyra bortgick och alltsammans stelnade till ett hvitt gelé. Sedan något mera selensyrlighetslösning tillsats, tillslöts det kärl, hvari beredningen försiggått. Efter ett dygn var geléet förvandladt till en massa af små, rent hvita kristallnålar. Dessa affiltrerades, tvättades med kallt vatten och utpressades väl mellan papper.

Saltet är luftbeständigt, olösligt i kallt vatten, men lättlösligt i utspädda syror och löses äfven af öfverskott af selensyrlighet. Öfver svafvelsyra förlorar det nästan intet (0,35 proc.) i vigt.

Analyser:

a) 1,2900 gram i exsiccator torkadt salt löstes i mycket utspädd klorvätesyra och fäldes med svafvelsyrlighet. 0,4810 gram selen och 0,8360 gram cerosulfat erhöllos.

b) 0,9480 gram mellan papper utpressadt salt lemnade 0,3520 gram selen och 0,6140 gram cerosulfat.

I procent.	Funnet.		Beräknadt.
	a.	b.	
Cerium	31,71.	31,69.	32,09.
Selen	37,29.	37,13.	36,98.

Berzelius beskrifver i sin Lärobok (orent) ceroselenit som ett hvitt, olösligt pulver och cerobiselenit(?) såsom ett lösligt salt.

Cerokromat.

Om cerosulfat blandas med kaliumkromat, uppstår en smutsbrun fällning, som i luften mörknar allt mer och mer. Filtratet från denna är i början klart, men grumlas efter någon tid af en gulaktig fällning.

Kaliumbikromat åstadkommer i en lösning af ett cerosalt efter några ögonblick en gul fällning.

Ingen af dessa fällningar undersöktes närmare.

Enligt BERZELIUS är cerokromat ett gult, olösligt pulver, cerobikromat deremot ett lättlösligt, i små röda, genomskinliga kristaller anskjutande salt.

PATTISON och CLARKE uppgifva, att de blandade ceritoxiderna lösas i kromsyra och att, om de blandade kromaterna upphettas till 110°, endast cerokromatet sönderdelas under bildande af ceriumbioxid.

Ceromolybdat.

Enligt BERZELIUS och HISINGER fäller amoniummolybdat ur neutrala lösningar af cerosalter ett hvitt, flockigt, i vatten olösligt, i syror lättlösligt salt.

Cerosilikat.

Såsom silikat förekommer cerium i naturen städse förenadt med lanthan och didym, vanligen äfven med jern och aluminium, ofta med erbium, yttrium och beryllium samt bildar mineralierna *cerit, cerin, orthit, gadolinit* m. fl. (jfr sid. 9). Af dessa är ceriten det, som innehåller cerium i största mängd. Den är hittills endast funnen vid Bastnäs.

Ceriten är derb, kristallinisk (mycket sällan kristalliserad och då, enligt NORDENSKIÖLD, i rhombiska systemet), till färgen rödbrun eller rödgrå (pulvret är askgrått), skimrande, ogenomskinlig och osmältbar samt spröd med ojemnt brott. Dess eg. vigt är 4,9 till 5,0. De äldsta analyserna derå har jag redan (sid. 6—8) anfört; i nyare tider hafva KJERULF, RAMMELSBERG, HERMANN och NORDSTRÖM analyserat den med följande resultat:

	KJERULF.	RAMMELSBERG.	HERMANN.	NORDSTRÖM.
SiO_2	20,408.	19,18.	21,346.	22,79.
Ce_2O_3	56,075.	64,55.	60,987.	24,06.
La_2O_3 Di_2O_3	8,120.	7,28.	3,514. 3,905.	35,37.
FeO	4,773.	1,54.	1,457.	3,92.
CaO	1,179.	1,35.	1,649.	4,35.
$H_2O\ (+CO_2)$.	5,293.	5,71.	7,142 [1].	3,44.
	95,848.	99,61.	100,000.	
och dessutom Al_2O_3				1,26.
Vismutglans .				3,58.
Kopparkis . .				0,75.
Summa				99,52.

KJERULF fann dessutom 3,27 proc. MoS_2 och 0,184 proc. Bi_2S_3.

DEMARCAY uppgifver sig i cerit hafva funnit små flittror af metalliskt jern (måhända vismut?).

Cerokarbonat.

$$Ce_2 . O_6 . (CO)_3 + 5H_2O.$$

Detta salt framställdes genom att till en lösning af cerosulfat sätta en varm, nyss beredd lösning af amoniumsesquikarbonat, så länge fällning uppstod. Under liflig kolsyreutveckling bildades härvid en ymnig, hvit, gelatinös fällning, som efter ett par dagars stående i vätskan betydligt sjönk ihop och förvandlades till en massa af ytterst fina kristallnålar. Sedan saltet fullständigt uttvättats med kallt vatten (hvartill åtgick lång tid). befanns det vid pröfning innehålla hvarken svafvelsyra eller amoniak. Det mellan papper utpressade saltet bildade en lätt, nästan silfverglänsande [2]) massa, som efter pulverisering och torkning i exsiccator ofta antog en gulgrå färg. Äfven efter upphettning till 100° var saltets färg gul. Detta härrörde troligen från en partiell oxidation.

Karbonatet är alldeles olösligt i vatten. I öfverskott af amoniumkarbonat är det obetydligt lösligt. Vid saltets beredning är stundom den öfver fällningen stående vätskan färgad gul af deruti upplöst cerisalt. Vid upphettning till 100° förlorar det sin vattenhalt. Vid glödgning ger det ceriumbioxid.

---

[1]) $CO_2 = 0,832$.

[2]) Denna silfverglans iakttogs redan af VAUQUELIN.

Den uppgifna formeln tillkommer öfver svafvelsyra torkadt salt.

Analyser:

a) 0,5880 gram förlorade vid upphettning till 100° 0,1010 gram i vigt.

b) 0,3130 gram behandlades med svafvelsyra i WILL'ska apparaten. Vigtsförlusten var 0,0760 gram.

c) 0,7400 gram behandlades på samma sätt som föregående prof. Vigtsförlusten var 0,1750 gram.

d) 0,5160 gram dekomponerades med utspädd svafvelsyra och lemnade 0,5300 gram cerosulfat.

I procent.	Funnet.				Beräknadt.
	a.	b.	c.	d.	
Cerium	—	—	—	50,26.	50,55.
Kolsyra	—	24,27.	23,65.	—	24,17.
Vatten	17,17.	—	—	—	16,48.

Profven c) och d) voro af annan beredning än a) och b).

Cerokarbonat är förut analyseradt af HISINGER, som deraf fann en formeln $Ce_2 . O_6 . (CO)_3 + 6H_2O$ motsvarande sammansättning, samt af BERINGER och CZUDNOWICZ, hvilka uppgifvit dess formel vara $Ce_2 . O_6 . (CO)_3 + 9H_2 O$. Enligt den sistnämnde kan saltet ej utan sönderdelning befrias från sitt kristallvatten och ej heller erhållas fritt från bioxid; renast erhålles det af cerosulfat och amoniumsesquikarbonat, mindre rent af natriumbikarbonat, orenast af natriumkarbonat (förmodligen i följd af inblandadt natriumcerokarbonat).

Basiskt cero (lanthan-, didym-) karbonat förekommer i naturen, tillsammans med fluorkalium bildande mineralet *parisit*. (Jfr sid. 41.)

Kaliumcerokarbonat.

$$Ce_2 . O_6 . (CO)_3 + K_2 . O_2 . CO + 3H_2 O.$$

En kokande lösning af kaliumbikarbonat försattes med en lösning af cerosulfat. Härvid uppstod en hvit, volyminös fällning. Sedan alltsammans kokat ett par minuter, infördes såväl fällning som moderlut i en flaska, som derpå helt och hållet fylldes med rent vatten och tillslöts. Efter ett par dagar, hvarunder flaskans innehåll alltsomoftast omskakades, hade fällningen omvandlats till ytterst fina, lätta kristallnålar. Den öfver dem stående vätskan var svagt gul. Saltet affiltrerades och utpressades hastigt mellan papper (utan någon föregående tvättning) samt egde då ett silfverglänsande utseende. Det utpressade saltet torkades öfver svafvelsyra i tomt rum, hvarvid det antog en något gulaktig färg, pulveriserades derpå och torkades ånyo i luftpumpen till konstant vigt. Det sålunda torkade saltet, hvars färg var svagt gulgrå, afvägdes till analys.

Vid upphettning till 100° blir saltet vattenfritt.

Analyser:

a) 0,7890 gram gaf 0,2060 gram kolsyra (bestämd som förlust).

b) 0,8090 gram glödgades svagt. Återstoden utkokades med vatten. Efter tillsats af klorvätesyra och kloramonium (för att hindra ceriumbioxiden att gå genom filtrum) affiltrerades den olösta ceriumbioxiden och filtratet afdunstades till torrhet. 0,4290 gram ceriumbioxid och 0,1580 gram klorkalium erhöllos.

c) 0,6480 gram förlorade vid upphettning till 100° 0,0550 gram i vigt.

I procent.	Funnet.			Beräknadt.
	a.	b.	c.	
Cerium	—	43,04.	—	42,58.
Kalium	—	10,23.	—	12,06.
Kolsyra	26,11.	—	—	27,15.
Vatten	—	—	8,48.	8,33.

Oaktadt bestämningarne af kalium och kolsyra utfallit betydligt för lågt, är saltets formel likväl otvifvelaktig.

[Amoniumcerokarbonat.]

Någon sådan förening tyckes icke existera. Vid ett försök att framställa densamma af cerosulfat och amoniumsesquikarbonat förfors på fullkomligt samma sätt som vid framställandet af föregående salt. En hvit fällning erhölls, som snart nog blef kristallinisk. Den öfver densamma stående vätskan var tydligt gul och afsatte efter neutralisation med klorvätesyra och tillsats af amoniak en ringa mängd cerhydrat. Fällningen utpressades mellan papper och torkades i luftpump. Ännu efter mer än 14 dagars torkning var saltets vigt ej konstant. Det uttogs likväl ur luftpumpen och analyserades, hvarvid det befans, att saltet ej innehöll ett spår amoniak. Det höll deremot 51,63 proc. cerium och 25,51 proc. kolsyra, hvilket temligen väl motsvarar formeln $Ce_2 . O_6 . (CO)_3 + 4H_2 O$.

Natriumcerokarbonat.

$$Ce_2 . O_6 . (CO)_3 + 2\{Na_2 . O_2 . CO\} + 2H_2 O.$$

Detta salt framställdes genom att till en kokande lösning af natriumkarbonat sätta en lösning af cerosulfat, då fällning genast uppstod. Kokningen fortsattes ännu ett par minuter, hvarefter alltsammans hälldes på en flaska, som fylldes med vatten och tillslöts. Då efter några dagars förlopp (hvarunder flaskans innehåll då och då omskakats) den tunga, hvita fällningen ännu icke visat några spår af omvandling till kristaller, affiltrerades den (filtratet var alldeles fritt från cer), utpressades hastigt mellan papper och torkades till konstant vigt öfver svafvelsyra i lufttomt rum. Det sålunda erhållna, torkade saltet, som var gragult till färgen, afvägdes till analys.

Ett prof af saltet, som upphettades till 100—110°, antog dervid en svafvelgul färg och förlorade 1,56 proc. i vigt.

Analyser:

a) 0,8310 gram glödgades svagt och återstoden behandlades med saltsyrehaltigt vatten. Efter tillsats af kloramonium kunde den olösta ceriumbioxiden affiltreras. Den vägde efter glödgning 0,4030 gram. Filtratet afdunstades till torrhet och gaf 0,2900 gram klornatrium.

b) 0,6000 gram behandlades med svafvelsyra i WILL's apparat. Vigtsförlusten var 0,1830 gram. Återstoden löstes i kokande saltsyrehaltigt vatten och fäldes i kokning med kaustikt natron. Fällningen glödgades och utkokades med saltsyrehaltigt vatten. 0,2920 gram ceriumbioxid erhölls.

c) 0,6200 gram behandlades med svafvelsyra i WILL'ska apparaten. Vigtsförlusten var 0,1900 gram.

d) 0,4360 gram dekomponerades med utspädd svafvelsyra. Sedan öfverskott af denna afrökts, glödgades den af natrium- och cerosulfat bestående återstoden svagt. Dess vigt var da konstant och = 0,5280 gram.

I procent.	Funnet.				Beräknadt.
	a.	b.	c.	d.	
Cerium	39,37.	39,50.	—	—	39,20.
Natrium	13,72.	—	—	—	13,07.
Kolsyra	—	30,50.	30,64.	—	31,25.
$Ce_2 O_6 (SO_2)_3 + 2(Na_2O_2 SO_2)$	—	—	—	121,10.	120,45.

Såväl detta salt som de öfriga karbonaterna voro smittade af ett spår bioxidsalt, som förorsakade deras gulgråa färg och den gulaktiga färg, som deras lösningar i syror vanligen antogo. I fullkomligt rent tillstånd äro de utan tvifvel hvita.

Cerofosfater.

I. *Orthofosfat.* $Ce . O_3 . PO + 2H_2 O$.

Då en neutral lösning af cerosulfat försattes med orthofosforsyra, uppkom en hvit fällning, som snart blef kristallinisk. Den tvättades och torkades i exsiccator. Vid analys befans den emellertid innehålla 8,61 proc. fosfor och 18,42 proc. vatten. hvilket angifver förhållandet mellan cerium och fosfor vara 4 : 3. Någon häremot svarande antaglig formel kan ej uppställas. Då det alltså var att förmoda, att saltet icke erhållits rent, bereddes det på nytt på följande sätt: En temligen sur lösning af klorcerium försattes med orthofosforsyra. Härvid uppstod ej någon fällning, men då, efter tillsats af mera fosforsyra, alltsammans afdunstats till torrhet i vattenbad och återstoden behandlades med vatten, stannade fosfatet olöst i form af en hvit, slemmig massa. Denna uttvättades fullständigt med kallt vatten (hvartill åtgick flere veckor) och torkades sedermera i exsiccator, hvarvid den förvandlades till hårda, skarpkantiga stycken, som vid pulverisering gåfvo ett hvitt pulver. Detta pulver torkades öfver svafvelsyra till konstant vigt och afvägdes derefter till analys.

Saltet är olösligt i vatten, men löses utan svårighet af syror. Vid upphettning till 100° förlorade ett prof 2 procent i vigt.

Analyser:

a) 0,4200 gram löstes i salpetersyra och fäldes fullständigt med molybdenvätska. Fällningen löstes i amoniak och lösningen fäldes med talklösning. Efter tvättning, lösning i klorvätesyra och omfällning med amoniak samt glödgning erhölls 0,1530 gram magnesiumpyrofosfat.

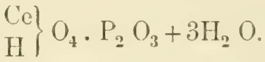
b) 0,3990 gram förlorade vid 100° 0,0080 gram, och vid derpå följande glödgning ytterligare 0,0450 gram i vigt.

c) 0,1480 gram löstes i salpetersyra och fäldes fullständigt med molybdenvätska. Fällningen (innehållande 1,63 proc. fosfor) torkades vid 100° och vägde 0,9650 gram.

d) 0,1720 gram löstes i salpetersyra. Lösningen fäldes med oxalsyra och filtratet från denna fällning med amoniak. 0,1095 gram ceriumbioxid erhölls.

I procent.	Funnet.				Beräknadt.
	a.	b.	c.	d.	
Cerium	—	—	—	51,68.	51,30.
Fosfor	10,17.	—	10,63.	—	11,52.
Svafvel	—	13,28.	—	—	13,38.

Ehuru fosforbestämningarne utfallit alldeles för låga, torde någon annan formel för saltet än den ofvan anförda likväl icke vara möjlig.



II. *Pyrofosfat,* $\left.\begin{matrix}Ce\\H\end{matrix}\right\}O_4 . P_2O_3+3H_2O$.

Ceronitrat fälles af natriumpyrofosfat, men vid uppvärmning löser sig fällningen åter till större delen. Den filtrerade lösningen afsatte vid frivillig afdunstning tunna flagor af ett hvitt salt, förmodligen ceropyrofosfat (ett prof befans vid analys innehålla 15,49 proc. fosfor). För att erhålla pyrofosfatet i fullkomligt rent tillstånd, behandlade jag cerokarbonat med en temligen utspädd lösning af pyrofosforsyra (nyss förut beredd genom sönderdelning af silfverpyrofosfat med vätesvafla), som i små portioner under lindrig uppvärmning tillsattes. Lösningen afhäldes för hvarje gång och filtrerades. Slutligen återstod en olöst massa (A), som ej längre med pyrofosforsyra utvecklade kolsyra. Efter tvättning och torkning i exsiccator var denna, af pyrofosfat bestående, massa hvit och nästan sidenglänsande. Lösningen afsatte inom kort små, hvita, svårlösliga, af nästan mikroskopiska nålar bestående bollar (B), hvilka väl utpressades mellan papper. De förlorade vid torkning öfver svafvelsyra endast 0,14 proc. i vigt. A och B egde samma sammansättning.

Till analys användes öfver svafvelsyra torkadt salt.

Vid glödgning afgifver pyrofosfatet både sitt kristallvatten och det basiska vätet, bundet vid syre (tillsammans $3^1/_2$ molekyler). Två molekyler pyrofosfat gifva sålunda en molekyl *cerotetrafosfat,* $Ce_2 . O_6 . P_4O_7$, som är ett amorft pulver af ljus, i blågrått stötande färg.

Analyser:

A) 0,2165 gram löstes i utspädd salpetersyra och fäldes med oxalsyra. 0,1000 gram ceriumbioxid erhölls.

B) a) 0,2525 gram kokades flere timmar med salpetersyra och fäldes med molybdenvätska. Fällningen löstes i amoniak och lösningen fäldes med talklösning. Efter omfällning, uttvättning och glödgning erhölls 0,1490 gram magnesiumpyrofosfat.

b) 0,3450 gram glödgades starkt och förlorade dervid 0,0615 gram i vigt.

I procent.	Funnet. A.	Funnet. Ba.	Funnet. Bb.	Beräknadt.
Cerium	37,49.	—	—	37,60.
Fosfor	—	16,48.	—	16,89.
Vatten	—	—	17,82.	17,17 ($3\frac{1}{2}$ mol.).

Beräknas halten af cerium (såsom förlust) ur de båda sista analyserna, erhålles som resultat 37,85 procent.

Cero (lanthan-, didym-) fosfat förekommer i naturen, bildande mineralierna *monazit* (edwardsit) och *kryptolith* (fosfocerit). Monaziten innehåller äfven thorium och kryptolithen litet jern. Enligt RADOMINSKI förekommer dessutom vid Kårarfvet ett fluorhaltigt ceritfosfat (*kårarfvit*)[1].

Ceroarseniat.

Enligt HISINGER och BERZELIUS fälles en lösning af klorcerium icke af fri arseniksyra. Då syran digererades med (lanthan- och didymhaltig) ceroxid, erhöllo de ett i vatten olösligt salt, som löstes af arseniksyra i öfverskott. Lösningen innehöll ett surt salt, som icke kristalliserade, men vid afdunstning intorkade till en färglös, genomskinlig, gelatinös massa.

Ceroformiat.

$Ce . O_3 . (COH)_3$.

Då lösningar af cerosulfat och amoniumformiat blandades, uppstod icke genast någon fällning, men efter några minuter afsatte sig ceroformiat i form af hvita, mycket små, af mikroskopiska kristallnålar bestående bollar.

Saltet utföll genast, då blandningen af cerosulfat och amoniumformiat uppvärmdes. Efter utpressning mellan papper bildar det ett fint, hvitt, ytterst lätt pulver, som föga adhererar till vatten, hvari det är mycket svårlösligt (1 del formiat fordrade för att lösas omkring 360 delar myrsyrehaltigt vatten af 19°). Saltet förlorar ej något i vigt hvarken vid torkning öfver svafvelsyra eller upphettning till 100°.

Såsom redan BERINGER och DELAFONTAINE hafva iakttagit, kan formiatets halt af cerium ej bestämmas genom direkt glödgning[1]), emedan saltet vid upphettning försättes i en rörelse, lik kokande vätskors, så att partiklar deraf tränga ut genom de minsta mellanrum i det kärl, hvari upphettningen försiggår, och dervid förbrinna "raketartadt".

---

[1] Enligt mätningar af NORDENSKIÖLD är den s. k. kårarfviten emellertid ej annat än monazit.

Analyser:

a) 0,5705 gram i exsiccator torkadt salt löstes i saltsyrehaltigt vatten och fäldes med natron. 0,3545 gram ceriumbioxid erhölls.

b) 0,2680 gram mellan papper väl utpressadt salt (af annan beredning än föregående prof) dekomponerades med utspädd svafvelsyra och gaf 0,2765 gram cerosulfat.

I procent.	Funnet. a.	b.	Beräknadt.
Cerium	50,44.	50,49.	50,55.

Beringers uppgift att saltet skulle innehålla kristallvatten (enligt honom 4,31 proc., motsvarande formeln $3\{Ce\,O_3\,(COH)_3\} + 2H_2\,O$) tyckes sålunda icke besanna sig.

Göbel beskrifver formiatet såsom ett halmgult pulver.

Ceroacetat.

$$2\{Ce\,.\,O_3\,.\,(C_2\,H_3\,O)_3\} + 3H_2\,O.$$

Detta salt bereddes genom att blanda lösningar af eqvivalenta mängder cerosulfat och bariumacetat samt upphetta blandningen till kokning. Sedan bariumsulfat affiltrerats, fick filtratet afdunsta till torrhet. Återstoden löstes i vatten och lösningen sattes att afdunsta frivilligt vid vanlig temperatur. Den fick stå så länge, att afdunstningen ånyo gick ända till torrhet, hvarvid saltet delvis sönderdelades, så att vid återstodens behandling med vatten en hydratisk, rödaktig massa (troligen ett basiskt acetat) stannade olöst. Den filtrerade, med litet ättiksyra försatta lösningen afsatte vid afdunstning öfver svafvelsyra ceroacetat i form af blomkålslika gyttringar af små, hvita, sidenglänsande nålar, hvilka utpressades mellan papper och afvägdes till analys.

Saltet löses lätt i vatten, lättare i kallt än varmt. (Enligt Lange lösa 100 k.cm. vatten vid 27°,6 26,147 gram kristalliseradt acetat, vid 95 endast 17,86 gram). Kristallvattnet kan ej genom upphettning bortdrifvas utan att saltet sönderdelas, hvilket börjar inträffa redan vid omkring 130°.

Lange uppgifver, att acetatet genom torkning öfver svafvelsyra kan erhållas vattenfritt. Ett prof af det af mig erhållna saltet förlorade emellertid vid torkning i exsiccator endast 1,72 proc. i vigt.

---

[1] Vid ett försök, som jag gjorde, erhölls cerhalten mer än 6 proc. för liten.

Vid glödgning ger acetatet en volyminös, af ceriumbioxid bestående återstod.

Analyser:

a) 1,0740 gram förlorade i exsiccator 0,0185 gram i vigt. Vid glödgning erhölls 0,5395 gram ceriumbioxid.

b) 1,2570 gram dekomponerades med svafvelsyra och gaf 1,0390 gram cerosulfat.

I procent.	Funnet.		Beräknadt.
	a.	b.	
Cerium.	40,78.	40,45.	40,35.

Acetatet är förut och med samma resultat analyseradt af LANGE och CZUDNOWICZ.

Enligt LANGE erhålles vid försigtig sönderdelning af cerisulfat medelst bariumacetat en gul lösning (af ceriacetat?), som till en viss grad tål uppvärmning och afdunstning, men vid starkare koncentrering reduceras och blir färglös.

Cerooxalat.

$$Ce_2 . O_6 . (C_2 O_2)_3 + 9H_2 O.$$

Om en neutral lösning af ett cerosalt försättes med oxalsyra eller amoniumoxalat, uppkommer en ymnig, hvit, ostlik fällning, som snart bildar sega klumpar, hvilka åter efter ett par minuter sönderfalla till ett snöhvitt, kristalliniskt pulver. Är cerosaltets lösning starkt sur, bildas fällningen småningom och är då omebart kristallinisk. I ytterligt sura lösningar uppkommer ej någon fällning.

Oxalatet är så godt som olösligt i rent vatten. 1 del (vattenhaltigt) fordrar ej mindre än 8175 delar vatten af vanlig temperatur för att lösas. Äfven i utspädda syror är oxalatet mycket svårlösligt. Sålunda fordras vid vanlig temperatur omkring 375 delar normalsvafvelsyra (hållande 40 gram svafvelsyreanhydrid på litern) för att lösa 1 del (vattenhaltigt) oxalat. I koncentrerade, starka syror löses oxalatet lätt.

Ännu efter fullständig utpressning mellan papper håller oxalatet vid pass 1 procent hygroskopiskt vatten, som först efter långvarig torkning öfver svafvelsyra fullständigt bortgår. (Ett prof af saltet torkades ungefär 4 veckor i exsiccator, innan konstant vigt erhölls; vigtsförlusten var då 0,98 procent.)

Vid upphettning till 100° förlorar saltet $7^1/_2$ mol. vatten; vid starkare upphettning vid lufttillträde kolas det och förglimmar sedan till (vanligen ljust orangefärgad) ceriumbioxid. Sker upphettningen i en ström luftfri vätgas, erhålles enligt RAMMELSBERG ett blågrått, af sesquioxid bestående pulver.

Det till analys använda saltet var beredt af cerosulfat och oxalsyra.

Analyser:

a) 1,0773 gram i exsiccator torkadt salt förlorade vid upphettning till 100° 0,2067 gram i vigt och lemnade vid glödgning 0,5175 gram ceriumbioxid.

b) 0,9351 gram mellan papper utpressadt salt gaf vid glödgning 0,4470 gram ceriumbioxid.

c) 0,6545 gram mellan papper utpressadt salt förlorade vid upphettning till 100° 0,1313 gram i vigt.

I procent.	Funnet.			Beräknadt.
	a.	b.	c.	
Cerium . . , ...	38,99.	38,80.	—	39,31.
Vatten, bortgående vid 100°	19,19.	—	19,08[1].	19,23 (7½ mol.).

BERINGER, RAMMELSBERG och MAYER hafva äfven erhållit ofvanstående formel för oxalatets sammansättning. KJERULF ger saltet formeln $Ce_2 . O_6 . (C_2 O_2)_3 + 3H_2 O$. GIBBS, som rekommenderar att qvantitativt bestämma cer (tillsammans med lanthan och didym) genom direkt vägning af oxalatet, uppgifver att detta ämne efter torkning vid 100° har sammansättningen $Ce_2 . O_6 . (C_2 O_2)_3 + 9H_2 O$. ERK deremot påstår, att lufttorkadt oxalat håller 12 mol. vatten, hvaraf 9 bortgå vid 100° äfvensom vid långvarig torkning öfver svafvelsyra, men resten icke utan att saltet sönderdelas.

Enligt HOLZMANN kan oxalatet erhållas i väl utbildade kristaller (enligt mätning af LANG hörande till monoklinometriska systemet), om det löses i varm (icke kokande), ej för koncentrerad salpetersyra och lösningen afdunstas öfver kali. Det sålunda erhållna saltet har enligt HOLZMANN sammansättningen $Ce_2 C_6 O_{12} + 12H_2 O$. Vid ett af mig gjordt försök att erhålla detta salt, sönderdelades emellertid oxalatet, så att endast kristaller af oxalsyra erhöllos.

---

[1] Efter afdrag af 0,98 proc. hygroskopiskt vatten.

Oxalatet är den enda af ceriums föreningar, som fått någon praktisk användning. Det är nämligen af SIMPSON föreslaget att användas såsom läkemedel (mot häftiga kräkningar hos hafvande qvinnor).

[Kaliumcerooxalat.]

Enligt uppgift af BERZELIUS skall ett sådant dubbelsalt existera. Någon analys derå är dock icke anförd. Trots flere försök har det icke lyckats mig att erhålla något sådant salt. Då cerooxalat i små portioner infördes i en kokande koncentrerad lösning af kaliumoxalat, löste det sig temligen lätt. Den mättade lösningen afsatte vid afsvalning en hvit kristallmassa, som vid analys befans innehålla (i medeltal) 39,01 proc. kalium, 2,78 proc. cerium och 10,27 proc. vatten. Någon mot dessa tal svarande antaglig formel kan ej uppställas, så att det undersökta ämnet utan tvifvel endast var en blandning af kaliumoxalat och cerooxalat. Det sönderdelades också af vatten och afskiljde dervid en ringa hvit fällning, utan tvifvel cerooxalat.

Då en varm lösning af kaliumbioxalat sattes till en koncentrerad lösning af ceronitrat, uppstod en hvit fällning, som vid analys visade sig innehålla (i medeltal) 37,68 proc. cerium men blott 0,74 proc. kalium, och således ej var annat än cerooxalat, som vid sin utfällning släpat med sig något kaliumoxalat.

Cerosuccinat.

$$2\{Ce_2 . O_6 . (C_4 H_4 O_2)_3\} + 9H_2 O.$$

Detta salt, som framställdes redan af BERZELIUS och HISINGER, är analyseradt af CZUDNOWICZ. Hvit, kristallinisk fällning, som erhålles af cerosulfat och amoniumsuccinat. Saltet är lösligt i syror (enligt BERZELIUS ej i bernstensyra) och i öfverskott af amoniumsuccinat. Ofvanstående formel tillkommer lufttorkadt salt. Kristallvattnet bortgår vid 100° till större delen, vid 150° fullständigt.

Cerotartrat.

$$Ce_2 . O_6 . (C_4 H_4 O_4)_3 + 9H_2 O.$$

Blandningen af cer-, lanthan- och didymoxid förenar sig direkt med vinsyra till ett svårlösligt salt, som enligt VAUQUELIN löses i öfverskott af vinsyra, enligt BERZELIUS deremot ej är lösligare i vinsyra än i vatten. CZUDNOWICZ, som analyserat saltet, erhöll det af cerosulfat och amoniumtartrat såsom en hvit, amorf, volyminös fällning, lättlöslig i syror, alkalier och alkalitartrater, olöslig i öfverskott af cerosulfat. Vid upphettning till 100° blir saltet vattenfritt.

Ceroparatartrat.

$$Ce_2 . O_6 . (C_4 H_4 O_4)_3 + 9H_2 O.$$

Detta salt är äfven analyseradt af CZUDNOWICZ och enligt honom i alla afseenden fullkomligt likt föregående salt. Enligt BERINGER är saltet lätt lösligt i fri drufsyra, men ej i ättiksyra.

Cerocitrat.

$$2\{Ce . O_3 . C_6 H_5 O_4\} + 7H_2 O.$$

CZUDNOWICZ erhöll vid blandning af lösningar af cerosulfat och natriumcitrat en hvit, i början voluminös, sedermera kristallinisk fällning, löslig i syror (äfven i citronsyra) och i natriumcitrat, olöslig i öfverskott af cerosulfat. Lufttorkadt salt eger ofvanstående sammansättning; vid 100° bortgå 2 molekyler af kristallvattnet.

Cerocitratets lösning i citronsyra afsätter enligt BERZELIUS vid afdunstning ett surt salt i form af en gul, gummilik, icke kristalliserande massa.

Cerobenzoat.

$$Ce . O_3 . (C_7 H_5 O)_3 + 3H_2 O.$$

Detta salt framställdes redan af HISINGER och BERZELIUS, men har i rent tillstånd först af CZUDNOWICZ blifvit undersökt. Han erhöll det af cerosulfat och amoniumbenzoat såsom ett kornigt kristalliniskt, i vatten svårlösligt pulver, som lätt löstes af syror och af öfverskott af cerosulfat, men var olösligt i öfverskott af amoniumbenzoat. Kristallvattnet bortgår fullständigt vid upphettning till 100°.

Cerohippureat.

$$Ce . O_3 . (C_9 H_8 NO_2)_3 + 4H_2 O$$ [1].

CZUDNOWICZ framställde detta salt af cerosulfat och amoniumhippureat; det afskiljde sig först efter någon tid och bildade gyttringar af mikroskopiska nålar. Saltet är lättlösligt i syror (äfven hippursyra) och i en lösning af cerosulfat, men olösligt i alkalihippureater. Vid 100° blir det vattenfritt.

---

[1] CZUDNOWICZ uppger vattenhalten vara $1/2$ molekyl större, men mot hans analyser svarar ofvanstående formel bättre.

II. *Cerisalter.*

Cerinitrat.

Glödgad, ren ceriumbioxid är nästan olöslig i salpetersyra, men cerihydrat löser sig deruti. Denna lösning gifver enligt Delafontaine vid afdunstning en gulröd, honingsliknande, deliqvescent massa, som efter afdunstning till torrhet och upphettning till 100° lemnar en återstod, hvilken af vatten fullständigt löses till en opaliserande vätska. Denna lemnar vid afdunstning till torrhet en röd, hartslik massa, som är ett basiskt salt.

Cerinitratet kan ej erhållas i kristaller, men ger med andra nitrater kristalliserande dubbelsalter. En lösning af nitratet sönderdelas lätt, såvida den ej håller fri salpetersyra.

Om man i en stor qvantitet hett, salpetersyrehaltigt vatten ingjuter en koncentrerad lösning af cerinitrat, afskiljas gula flockar af ett *basiskt* nitrat. Detta salt är lättlösligt i rent, men olösligt i salpetersyrehaltigt vatten. Torkadt öfver svafvelsyra bildar det ljusgula, ogenomskinliga stycken, hvilka enligt Erk hafva sammansättningen $Ce_8\,H_3\,N_3\,O_{24}$.

Enligt Ordway kan man genom direkt förening af cerinitrat och cerihydrat erhålla ett lösligt, *trebasiskt* nitrat; tillsats af mera hydrat förorsakar bildandet af ett gult, olösligt salt. Genom behandling med bariumkarbonat kan man likväl erhålla ett *sexbasiskt* lösligt nitrat; ytterligare tillsats af bariumkarbonat förorsakar fullständig fällning.

Kaliumcerinitrat.

$$2\{Ce\,.\,O_4\,.\,(NO_2)_4 + K_2\,.\,O_2\,(NO_2)_2\} + 3H_2\,O.$$

Holzmann erhöll detta salt genom att blanda lösningar af lika delar cerinitrat och kaliumnitrat. Vid blandningens afdunstning öfver klorkalcium och kalk erhöllos jämte kristaller af kaliumnitrat vackra, gulröda, deliqvescenta sexsidiga prismer af ofvanstående sammansättning. Vid upphettning blir saltet blodrödt, dekrepiterar och smälter.

Amoniumcerinitrat.

$$2\{Ce\,.\,O_4\,.\,(NO_2)_4 + (H_4\,N)_2\,.\,O_2\,.\,(NO_2)_2\} + 3H_2\,O.$$

Detta salt, som äfven blifvit analyseradt af Holzmann, erhölls på samma sätt som föregående salt, af cerinitrat och amoniumnitrat och bildade små, orangeröda, deliqvescenta, vårtlikt hopgyttrade sexsidiga prismer.

Natriumcerinitrat.

Detta salt, erhållet på samma sätt som de båda föregående, bildar enligt HOLZMANN fina, gulröda nålar. Han erhöll likväl dubbelsaltet alltid så förorenadt af natriumnitrat, att han ej kunde göra någon analys deraf.

HOLZMANN uppgifver sig äfven hafva erhållit kristalliserande dubbelsalter mellan cerinitrat och nitrater af *magnesium*, *zink* och *nickel* och anför äfven analyser a dessa dubbelsalter. Enligt nyligen gjorda undersökningar af ZSCHIESCHE och RAMMELSBERG äro dessa föreningar emellertid ej annat än de förut (sid. 49) omnämnda dubbelsalterna med *cero*nitrat. Deras röda färg och halt af bioxid är endast förorsakad af mekaniskt inblandad moderlut, hvarifrån de genom upprepade omkristallisationer kunna befrias.

Med nitrater af *barium*, *calcium*, *jern*, *mangan*, *kobolt*, *krom*, *koppar* och *bly* ingår cerinitratet enligt HOLZMANN icke några föreningar.

Cerisulfater.

Vid lösning af ceriumbioxid i varm, koncentrerad svafvelsyra erhålles en rödgul vätska, som vid ytterligare uppvärmning mörknar, men vid afsvalning antager en vacker guldgul färg. Ur denna lösning ansköt vid afdunstning ett i vackra, genomskinliga, stjernformigt grupperade prismer kristalliserande salt af guldgul färg. Vid försigtig upphettning förvandlades detta salt till cerosulfat. 0,5325 gram mellan papper pressadt salt lemnade 0,3365 gram cerosulfat, motsvarande en halt af 30,92 proc. cerium. Vid upphettning till 110° förlorade saltet 2,20 proc. i vigt, men sönderdelades dervid, likasom ock vid behandling med vatten, då ett hvitgult, basiskt salt afsatte sig. Måhända var detta guldgula salt detsamma som RAMMELSBERGS första salt. Det undersöktes icke vidare.

Cerisulfaterna hafva blifvit undersökta af HERMANN, MARIGNAC, RAMMELSBERG, CZUDNOWICZ, ZSCHIESCHE och ERK. Dessa kemister hafva i allmänhet kommit till mycket olika resultat, hvilket väl till en stor del får tillskrifvas cerisalternas obeständighet oah benägenhet att öfvergå till cerosalter, hvartill de enligt ZSCHIESCHE delvis reduceras till och med af filtrerpapper.

Rammelsbergs undersökningar torde väl emellertid med skäl kunna anses för de noggrannaste, hvarföre jag här hufvudsakligen anför dem.

I. $Ce_2 . O_6 . (SO_2)_3 + 3\{Ce . O_4 . (SO_2)_2\} + 31H_2O$ [1].

Detta salt, hvilket, såvida man ej vill antaga tillvaron af en oxid $Ce_5 O_9$, måste liksom åtskilliga af de följande anses för ett dubbelsalt af cero- och cerisulfat, erhålles enligt Rammelsberg vid behandling af ceriumbioxid med öfverskott af svafvelsyra äfvensom, ehuru i mindre mängd, vid upplösning af basiskt cerisulfat i utspädd svafvelsyra. Saltet, som endast kristalliserar vid närvaro af fri syra, anskjuter i små reguliera, hexagonala, orangefärgade prismer, hvilka enligt Schabus äro dikroitiska. Vid behandling med hett vatten förvandlas de, såsom Mosander först iakttog, till en seg, klibbig, hartsartad och i syror svårlöslig massa. Af en större mängd vatten sönderdelas saltet och afskiljer det basiska saltet III. Vid upphettning öfvergår det först till cerosulfat och sedermera, vid stark glödgning, till ceriumbioxid.

Enligt Czudnowicz håller saltet 27 molekyler vatten.

Hermann och Zschiesche uppställa helt andra formler för detta salt. Enligt den förre har det sammansättningen $Ce_2 O_3 . 2Ce O_2, 9SO_3, 27H_2 O$ [2]; enligt den senare åter formeln $4Ce_2 O_3 . 6Ce O_2, 27SO_3, 81H_2 O$ [3].

II. $Ce . O_4 . (SO_2)_2 + 4H_2 O$.

Detta salt erhålles enligt Rammelsberg ur moderluten från föregående salt samt vid lösning af följande salt i svafvelsyra. Det bildar en svafvelgul, kristallinisk massa, som endast genom tvättning med absolut alkohol kan befrias från vidhängande fri syra. Saltet löses i vatten med gul färg, men lösningen grumlas snart, i det att basiskt salt (III) afskiljer sig. Vid upphettning till 200° förlorar saltet sitt kristallvatten; vid glödgning ger det ceriumbioxid.

---

[1] Rammelsbergs formel är visserligen $Ce_5 S_6 O_{24} + 21aq$ (då $Ce = 92$) och håller således $^1/_2$ mol. $H_2 O$ mer än den här antagna, men denna skilnad torde utan fara kunna förbises.

[2] $2\{(Ce O)_2 (SO_3)_3\} + Ce_2 O_3, 3SO_3 + 27H_2 O$, då $Ce = 92$.

[3] $(Ce O)_5 (SO_3)_6 + Ce_2 O_3, 3SO_3 + 27H_2 O$, då $Ce = 92$.

Erk erhöll samma salt, men med större vattenhalt, i form af druflika aggregater, som först voro bruna, sedan gula och egde sammansättningen $Ce . O_4 . (SO_2)_2 + 7H_2O$.

Zschiesche påstår, att det gula sulfatet endast är en varierande blandning af cerosulfat och föregående salt. Enligt Hermanns analyser skulle det deremot hafva sammansättningen Ce_2O_3, $18CeO_2$, $45SO_3$, $126H_2O$ 1). Hermann anser emellertid sannolikt, att det finnes flere gula cerisulfater af olika sammansättning.

III. *Basiskt cerisulfat*. $Ce_4S_3O_{17} + 6H_2O$ (eller $(CeO)_4 . O_8 . \begin{matrix}(SO_2)_3\\H_2\end{matrix} + 5H_2O$), erhålles som en gulhvit fällning vid behandling af något af de båda föregående salterna med vatten. Om tillräckligt med vatten användes, blir sönderdelningen så fullständig, att filtratet blir färglöst och endast innehåller cerosulfat. Saltet är mycket svårlösligt (enligt Mosander fordrar det 2500 delar vatten för att lösas); i svafvelsyra löses det lättare och ger då åter salterna I och II. Vid långvarig upphettning i vattenbad förlorar saltet enligt Rammelsberg 6 molekyler vatten; vid upphettning till 200° börjar svafvelsyra bortgå.

Erk uppställer för det basiska sulfatet en formel, som (på en atom väte när) är $= (CeO)_4 O_8 . \begin{matrix}(SO_2)_3\\H_2\end{matrix} + 6H_2O$ och således endast med en molekyl vatten skiljer sig från Rammelsbergs 2). Erk iakttog för öfrigt, att saltet vid långvarig uttvättning eller utkokning med hett vatten småningom förlorar sin svafvelsyra. Detta bekräftas af Rammelsberg.

Marignac ger det basiska sulfatet sammansättningen Ce_2O_3, $12CeO_2$, $12SO_3$ $21H_2O$ 3), men har dervid utgått från en alltför hög atomvigt för cerium (jämför sid. 18).

Hermann antager tillvaron af tvänne basiska sulfater: det första erhålles på samma sätt som Rammelsbergs och har sammansättningen Ce_2O_3, $18CeO_2$, $18SO_3$. $36H_2O$ samt ger vid lösning i svafvelsyra både saltet I (dock i ringa mängd) och saltet II; det andra erhålles vid utspädning af en lösning af ce-

---

1) $2\left\{(CeO)_2(SO_3)_3\right\} + 3\left\{Ce_2O_3 . 3SO_3\right\} + 42HO$. då ceriums atomvigt antages vara 92.

2) Erks formel är egentligen $Ce_2HSO_6 + 2H_2O$, då $Ce = 92$.

3) Den af Marignac uppstälda formeln är $3CeO$, $2Ce_2O_3$, $4SO_3$, $7H_2O$, då $Ce = 92$.

riumbioxid i svafvelsyra, har sammansättningen $6CeO_2, 5SO_3, 5H_2O$ och ger vid lösning i svafvelsyra endast saltet II [1]).

Kaliumcerisulfater.

Det tyckes som om flere sådana funnes. De af olika författare uppgifna formlerna afvika betydligt från hvarandra. Den enklaste och sannolikaste är

$$Ce . O_4 . (SO_2)_2 + 2(K_2 . O_2 . SO_2) + 2H_2O,$$

hvilken enligt Marignac tillkommer de små, gula, glänsande, sneda, rhombiska prismer, som erhållas vid frivillig afdunstning en blandning af lösningar af hexagonalt cerisulfat och kaliumsulfat. Saltet ger vid svag glödgning en af cerosulfat och kaliumsulfat bestående återstod. Det förekommer alltid förorenadt af en gulbrun, svårlöslig fällning, hvars sammansättning enligt en analys af Marignac motsvarar formeln $7Ce_2O_3, 6CeO_2, 15K_2O, 48SO_3, 21H_2O$ [2]).

Då koncentrerade lösningar af cerisulfat (I) och kaliumsulfat blandas, uppstår en citrongul, kristallinisk fällning, som enligt Mosander är olöslig i en mättad lösning af kaliumsulfat, men sönderdelas af vatten under afskiljande af ett basiskt salt (III). Vid glödning blir det hvitt, förlorar syre och svafvelsyra och lemnar en af cerosulfat och kaliumsulfat bestående återstod. Saltet har blifvit analyseradt af Hermann och Rammelsberg. Enligt den senare har den gula fällningen en vexlande sammansättning, till följd deraf att den är en blandning af åtminstone två olika dubbelsalter af formlerna $2Ce_2O_3, 6CeO_2, 9K_2O, 27SO_3, 18H_2O$ samt $Ce_2O_3, 3CeO_2, 9K_2O, 18SO_3, 9H_2O$ [3]).

Amoniumcerisulfat.

Enligt Marignac erhålles detta salt på samma sätt som kaliumsaltet, hvarmed det tyckes vara isomorft, och bildar icke mätbara, orangefärgade kristaller, hvilka vid glödgning gifva ceriumbioxid.

---

[1]) Hermanns formler äro (då $Ce = 92$) $4(CeO, SO_3) + 3Ce_2O_3, 2SO_3 + 12H_2O$ samt $3(CeO, SO_3) + 3Ce_2O_3, 2SO_3 + 5H_2O$.

[2]) Marignacs formel är egentligen (då $Ce = 92$) $8(CeO, SO_3) + Ce_2O_3, 3SO_3 + 5(K_2O, SO_3) + 7H_2O$.

[3]) Rammelsbergs formler äro, då $Ce = 92$,

$$6\left(\begin{matrix}\frac{1}{2}K_2O\\ \frac{1}{2}CeO\end{matrix}\right\} SO_3\Big) + Ce_2O_3, 3SO_3 + 6H_2O \text{ samt}$$

$$9\left(\begin{matrix}\frac{2}{3}K_2O\\ \frac{1}{3}CeO\end{matrix}\right\} SO_3\Big) + Ce_2O_3, 3SO_3 + 6H_2O.$$

Rammelsberg uppgifver, att tvänne amoniumcerisulfater existera. Om lösningar af cerisulfat (I) och amoniumsulfat blandas och blandningen uppvärmes, afsätter sig en af små gula kristaller bestående fällning; vid frivillig afdunstning åter bildas stora, orangeröda, trikroitiska, fyrsidiga prismer, hvilka äro lättlösliga i vatten och vittra något i luften. Fällningen har sammansättningen Ce_2O_3, $6CeO_2$, $12(H_4N)_2O$, $27SO_3$, $12H_2O$ [1]), för kristallerna uppställer Rammelsberg en föga antaglig formel [2]), hvilken emellertid så föga skiljer sig från den enkla formeln $Ce.O_4.(SO_2)_2+3\{(H_4N)_2.O_2.SO_2\}+3H_2O$, att man (trots Rammelsbergs i hans senaste uppsats uttalade invändningar deremot) kan antaga, att denna är den rätta. Båda salterna gifva vid glödgning ren ceriumbioxid.

Cerikoboltaminsulfater.

Då en mycket sur lösning af cerisulfat i värme fälles med en sur, mättad lösning af luteokoboltsulfat, uppstår en vackert gul, i öfverskott af svafvelsyra olöslig fällning, bestående af mikroskopiska, hexagonala prismer. Användes roseokoboltsulfat, så erhålles ett orangefärgadt eller brunt, otydligt kristalliniskt dubbelsalt, som sönderdelas af vatten. Båda salterna äro undersökta af Wing, men de formler, hvartill han kommit, kunna svårligen vara rigtiga (de förutsätta nämligen tillvaron af oxiden Ce_4O_9 eller, om Ce = 92, Ce_2O_3).

Är det använda cerisulfatet förorenadt af didym, blifva fällningarne äfven didymhaltiga.

Ceriseleniter.

Neutralt ceriselenit är enligt Berzelius ett gult pulver (jämför sid. 70), som vid glödgning ger oxid. *Ceribiselenit* är lösligt och intorkar till en gul, fernissliknande massa, som vid upphettning blir hvit, ogenomskinlig och kristallinisk (d. v. s. öfvergår till cerosalt).

Cerikarbonat.

Hisinger framstälde detta salt genom att fälla cerinitrat (förorenadt af lanthan och didym) med amoniumkarbonat. Fällningen var mindre hvit och volyminös än cerokarbonat och innehöll, att döma efter de tal, Hisinger anför, $^1/_2$ molekyl kristallvatten.

---

[1]) $6\left[\left.\begin{matrix}\frac{2}{3}(H_4N)_2O\\ \frac{1}{3}CeO\end{matrix}\right\}SO_3\right]+Ce_2O_3,\ 3SO_3+4H_2O$, då Ce antages = 92.

[2]) $5\left[\left.\begin{matrix}\frac{9}{10}(H_4N)_2O\\ \frac{1}{10}CeO\end{matrix}\right\}SO_3\right]+Ce_2O_3,\ 3SO_3+6H_2O$, då Ce = 92.

Ceriums sulfosalter.

Allt hvad som om dessa är bekant härrör från undersökningar af Berzelius, hvilka äro gjorda med af lanthan och didym förorenadt material.

Cerosulfokarbonat tyckes vara lösligt, emedan klorcerium ej fälles af sulfokarbonater.

Cerosulfotellurat är en gul, sig långsamt afsättande fällning, som småningom blir brun.

Cerosulfarseniat är, vare sig saltet är neutralt eller basiskt, en blekgul fällning.

Cerisulfarseniat är en hvitgul, i vatten obetydligt löslig fällning.

Cerosulfarsenit är en vacker, orangegul fällning, som vid svag glödgning smälter till en genomskinlig massa, hvilken vid starkare upphettning afgifver arseniktrisulfid, men likväl förblifver genomskinlig. Denna massa kan lätt genom upphettning vid lufttillträde förvandlas till ett sulfat.

Cerosulfomolybdat är en mörk, nästan svartgrå fällning, som vid torkning ger ett mörkbrunt pulver.

Cerisulfomolybdat är ett brunt, i vatten lösligt salt. Ur den mörkgula lösningen fäller amoniak ett basiskt, brunt, slemmigt salt. De båda motsvarande *hypersulfomolybdaterna* äro röda, olösliga fällningar.

Cerosulfowolframat är en gul fällning, som först efter 24 timmar afsätter sig.

Ändamålet med detta arbete har varit att söka skaffa några bidrag till afgörandet af den omtvistade frågan om ceriums atomvärde. I hvad mån detta lyckats, derom må andra döma. Jag vill dock påpeka svårigheten af att, om cerium antages vara tvåatomigt, på ett tillfredsställande sätt kunna i enlighet med den nyare kemiens theorier förklara sådana fakta, som att cerium endast förmår att binda tre af ferrocyanens fyra frändskapsenheter, men deremot alla sex hos ferricyanen, att den fyratomiga pyrofosforsyran och den tvåatomiga selensyrligheten med cerium gifva sura salter, i hvilka endast en atom basiskt väte ingår o. s. v., för att icke tala om alla dessa sulfater, seleniater och dubbelsalter, i hvilkas formler, om de skrifvas med atomvigten Ce = 92, tretalet skulle komma att ingå på ett genom sin freqvens högst egendomligt och oförklarligt sätt.

För det fullständiga afgörandet af denna fråga vore ett noggrant bestämmande af specifika värmet hos metalliskt cerium utan tvifvel af största vigt. (Den af Mendelejew utförda undersökningen (se sid. 19) var nämligen, efter hvad han sjelf uppgifver, gjord med ej fullt tillförlitligt material.) Till dess en sådan bestämning blifvit gjord, äro de båda åsigterna angående ceriums atomvärde endast två hypotheser. Det tillhör vetenskapen att bestämma sig för den sannolikaste.

* * *

Jag vill slutligen här bifoga en förteckning på de af mig undersökta salterna, deri deras formler för jämförelsens skull skrifvas både enligt det äldre och nyare föreställningssättet.

Ce = 138.	Ce = 92.
$Ce\,Cl_3 + 7H_2\,O$.	$Ce\,Cl_2 + 5H_2O$ (?).
$Ce\,Cl_3 + 4Hg\,Cl_2 + 10H_2\,O$.	$3Ce\,Cl_2 + 8Hg\,Cl_2 + 20H_2O$.
$3Ce\,Cl_3 + 4Hg\,Cl_2 + x\,H_2\,O$.	$9Ce\,Cl_2 + 8Hg\,Cl_2 + x\,H_2O$.
$Ce\,Cl_3 + Pt\,Cl_4 + 13H_2O$.	$3Ce\,Cl_2 + 2Pt\,Cl_4 + 26H_2O$.
$Ce\,Cl_3 + Au\,Cl_3 + 13H_2O$.	$3Ce\,Cl_2 + 2Au\,Cl_3 + 26H_2O$.
$Ce\,Br_3 + Au\,Br_3 + 8H_2O$.	$3Ce\,Br_2 + 2Au\,Br_3 + 16H_2O$.
$Ce_2\,Fl_6 + H_2O$.	$3Ce\,Fl_2 + H_2O$.
$Ce(CNS)_3 + 7H_2O$.	$Ce(CNS)_2 + 5H_2O$ (?).
$Ce(CNS)_3 + 3Hg(CN)_2 + 12H_2O$.	$Ce(CNS)_2 + 2Hg(CN)_2 + 8H_2O$.
$CeK.(CN)_6Fe + 3H_2O$.	$Ce_3K_2[(CN)_6Fe]_2 + 6H_2O$.
$Ce_2(CN)_{12}Fe_2 + 8H_2O$.	$Ce_3(CN)_{12}Fe_2 + 8H_2O$.
$Ce_2[(CN)_4.Pt]_3 + 18H_2O$.	$Ce.(CN)_4.Pt + 6H_2O$.
$Ce.O_3.(NO_2)_3 + 6H_2O$.	$Ce.O_2.(NO_2)_2 + 4H_2O$.
$Ce.O_3.(Cl\,O_3)_3 + 8H_2O$.	$Ce.O_2.(Cl\,O_3)_2 + 6H_2O$ (?).
$Ce.O_3.(JO_2)_3 + 2H_2O$.	$3(Ce.O_2.(JO_2)_2) + 4H_2O$.
$Ce_2.O_6.(SO_2)_3 + 5H_2O$.	$3(Ce.O_2.SO_2) + 5H_2O$.
$Ce_2.O_6.(SO_2)_3 + 6H_2O$.	$Ce.O_2.SO_2 + 2H_2O$.
$Ce_2.O_6.(SO_2)_3 + 8H_2O$.	$3(Ce.O_2.SO_2) + 8H_2O$.
$Ce_2.O_6.(SO_2)_3 + 9H_2O$.	$Ce.O_2.SO_2 + 3H_2O$.
$Ce_2.O_6.(SO_2)_3 + 12H_2O$.	$Ce.O_2.SO_2 + 4H_2O$.
$Ce_2.O_6.(SO_2)_3 + 3(K_2.O_2.SO_2)$.	$Ce.O_2.SO_2 + K_2.O_2.SO_2$.
$Ce_2.O_6.(SO_2)_3 + 2(K_2.O_2.SO_2) + 2H_2O$.	$3(Ce.O_2.SO_2) + 2(K_2.O_2.SO_2) + 2H_2O$.

$Ce = 138.$	$Ce = 92.$
$Ce_2.O_6.(SO_2)_3 + (H_4N)_2.O_2.SO_2 + 8H_2O.$	$3(Ce.O_2.SO_2) + (H_4N)_2.O_2.SO_2 + 8H_2O.$
$Ce_2.O_6.(SO_2)_3 + Na_2.O_2.SO_2 + 2H_2O.$	$3(Ce.O_2.SO_2) + Na_2.O_2.SO_2 + 2H_2O.$
$Ce_2.O_6.(SeO_2)_3 + 6H_2O.$	$Ce.O_2.SeO_2 + 2H_2O.$
$Ce_2.O_6.(SeO_2)_3 + 9H_2O.$	$Ce.O_2.SeO_2 + 3H_2O.$
$Ce_2.O_6.(SeO_2)_3 + 12H_2O.$	$Ce.O_2.SeO_2 + 4H_2O.$
$Ce_2.O_6.(SeO_2)_3 + 5(K_2.O_2.SeO_2).$	$3(Ce.O_2.SeO_2) + 5(K_2.O_2.SeO_2).$
$Ce_2.O_6.(SeO_2)_3 + (H_4N)_2.O_2.SeO_2 + 9H_2O.$	$3(Ce.O_2.SeO_2) + (H_4N)_2.O_2.SeO_2 + 9H_2O.$
$Ce_2.O_6.(SeO_2)_3 + Na_2.O_2.SeO_2 + 5H_2O.$	$3(Ce.O_2.SeO_2) + Na_2.O_2.SeO_2 + 5H_2O.$
$Ce_2.O_6.(S_2O_4)_3 + 24H_2O.$	$Ce.O_2.S_2O_4 + 8H_2O.$
$Ce_2.O_6.(SO)_3 + 3H_2O.$	$Ce.O_2.SO + H_2O.$
$Ce_2.O_6.(SeO)_3 + 3H_2O.$	$Ce.O_2.SeO + H_2O.$
$CeH.O_4.(SeO)_2 + 2H_2O.$	$3(Ce.O_2.SeO) + SeO_2 + 5H_2O.$
$Ce_2.O_6.(CO)_3 + 5H_2O.$	$3(Ce.O_2.CO) + 5H_2O.$
$Ce_2.O_6.(CO)_3 + K_2.O_2.CO + 3H_2O.$	$3(Ce.O_2.CO) + K_2.O_2.CO + 3H_2O.$
$Ce_2.O_6.(CO)_3 + 2(Na_2.O_2.CO) + 2H_2O.$	$3(Ce.O_2.CO) + 2(Na_2.O_2.CO) + 2H_2O.$
$Ce.O_3.PO + 2H_2O.$	$Ce_3.O_6.(PO)_2 + 4H_2O.$
$CeH.O_4.P_2O_3 + 3H_2O.$	$Ce_3H_2.O_8.(P_2O_3)_2 + 6H_2O.$
$Ce.O_3.(CHO)_3.$	$Ce.O_2.(CHO)_2.$
$2\{Ce.O_3.(C_2H_3O)_3\} + 3H_2O.$	$Ce.O_2.(C_2H_3O)_2 + H_2O.$
$Ce_2.O_6.(C_2O_2)_3 + 9H_2O.$	$Ce.O_2.C_2O_2 + 3H_2O.$

BIHANG TILL K. SVENSKA VET. AKAD. HANDLINGAR. Band. 2. N:o 15.

GRUNDDRAGEN

AF

EN METHOD FÖR BERÄKNINGEN AF ABSOLUTA STÖRINGAR, MED HUFVUDSAKLIGT AFSEENDE PÅ DE SMÅ PLANETERNAS BANOR

AF

HUGO GYLDÉN.

(MEDDELADT DEN 10 JUNI 1874.)

STOCKHOLM, 1875.
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. BOKTRYCKARE.

§ 1.

Med anslutning till en föregående uppsats om beräkningen af de små planeternas relativa störingar, skall jag i den föreliggande försöka att utveckla en method, enligt hvilken äfven de absoluta störingarne mojligast lätt kunna härledas; och detta i en sådan form, att begagnandet af de allmänna störingsuttrycken ej erfordrar det tidsödande förarbetet af en tabullering. En, genom ett sådant företräde sig utmärkande form erhåller man, om störingarne utvecklas efter tvenne så beskaffade argument, att det ena under vissa tidsintervaller bibehåller sitt värde oförändradt.

Det gifves flere olika sätt, på hvilka störingsuttrycken kunna göras beroende af sådana argument, men vid alla dessa blifver giltigheten af störingsformlerna inskränkt inom någon viss del af banan. Af denna orsak måste de fullständiga störingarne representeras af minst två olika formelsystem. Detta är visserligen en olägenhet, hvilken dock vida öfverväges af den fördel, begagnandet af argument med ofvan omnämnda egenskap medför.

Den utgångspunkt, från hvilken methoden för beräkningen af de relativa störingarne härleddes, öppnar äfven en väg för härledningen af absoluta störingar i den påtänkta formen. Den störda planetens excentriska anomali bibehålles härvid såsom det ena argumentet, men den störande planetens koordinater uttryckas medelst såväl det förstnämnda argumentet som den vinkel, hvilken i den föregående uppsatsen blifvit betecknad med X_n. Införandet af dessa argument ske på grund af eqv. (5) i nämnde uppsats, eller [1])

$$g' = X_m + \frac{n'}{n} \sum_0^\infty \beta^{(f)}_{2n+1} \operatorname{Sin} (2n + 1)(\varepsilon - m\pi)$$

$$- e' \frac{n'}{n} \operatorname{Sin} \varepsilon - \frac{n'}{n} \sum_1^f \alpha^{(f)}_{2n} \operatorname{Sin} 2n\varepsilon$$

---

[1]) De i den föregående uppsatsen begagnade beteckningarne användas oförändrade äfven här; vid citationer till nämnde uppsats betecknas densamma med (I).

Genom denna eqvation har argumentet g' blifvit ersatta af trenne nya, nämnligen ε, X_m och $m\pi$; enär de trigenometriska funk. af det sista argumentet likväl endast kan antaga de tvenne olika värdena + 1 och — 1, så kan man, genom att sönderdela ofvanstående uttryck i tvenne, undvika förekomsten af det tredje argumentet i störingsuttrycken. Vi hafva derföre

a) då m betecknar ett jemnt tal

$$g' = X_m + \mu \sum_0^\infty \beta_{2n+1}^{(f)} \operatorname{Sin} (2n+1)\varepsilon - e'\mu \operatorname{Sin} \Sigma - \mu \sum_1^f \alpha_{2n}^{(f)} \operatorname{Sin} 2n\varepsilon$$

b) då m betecknar ett udda tal

$$g' = X_m - \mu \sum_0^\infty \beta_{2n+1}^{(f)} \operatorname{Sin} (2n+1)\varepsilon - e'\mu \operatorname{Sin} \varepsilon - \mu \sum_1^f \alpha_{2n}^{(f)} \operatorname{Sin} 2n\varepsilon$$

i hvilka eqvationer vi för korthetens skull betecknat förhållandet $\frac{n'}{n}$ med μ.

Vid användningen af dessa formler kan man anmärka den omständighet, att sålänge som man tilldelar åt ε speciella värden, hvilka ej öfverskrida gränserna $-\frac{\pi}{2}$ och $\frac{\pi}{2}$, så gäller uttrycket

$$\sum_0^\infty \beta_{2n+1}^{(f)} \operatorname{Sin} (2n+1)\varepsilon - \sum_1^f \alpha_{2n}^{(f)} \operatorname{Sin} 2n\varepsilon = \varepsilon$$

och således äfven:

$$\text{(A)} \qquad g' = X_m + \mu\varepsilon - e'\mu \operatorname{Sin} \varepsilon$$

Då deremot ε erhåller värden utöfver dessa gränser, så är

$$-\sum_0^\infty \beta_{2n+1}^{(f)} \operatorname{Sin} (2n+1)\varepsilon - \sum_1^f \alpha_{2n}^{(f)} \operatorname{Sin} 2n\varepsilon = \varepsilon - \pi;$$

således

$$\text{(B)} \qquad g' = X_m - \mu\pi + \mu\varepsilon - e'\mu \operatorname{Sin} \varepsilon$$

Då m är ett jemnt tal kan man begagna sig af likheten (A), i det motsatta fallet åter af likheten (B).

För att afkorta den följande framställningen, sätta vi

$$(1) \begin{cases} V = \mu \sum_0^\infty \beta_{2n+1}^{(f)} \operatorname{Sin} (2n+1)\varepsilon - e'\mu \operatorname{Sin} \varepsilon - \mu \sum_1^f \alpha_{2n}^{(f)} \operatorname{Sin} 2n\varepsilon \\ W = -\mu \sum_0^\infty \beta_{2n+1}^{(f)} \operatorname{Sin} (2n+1)\varepsilon - e'\mu \operatorname{Sin} \varepsilon - \mu \sum_1^f \alpha_{2n}^{(f)} \operatorname{Sin} 2n\varepsilon \end{cases}$$

och hafva då, så ofta m är ett jemnt tal

$$g' = X_m + V \tag{2}$$

I det följande skola vi bibehålla denna förutsättning i afseende å m, emedan man endast behöfver utbyta V mot W för att erhålla de formler, som gälla för udda m-värden.

Emedan V är en funktion endast af ε, så har densamma för hvarje specielt värde af ε ett bestämdt numeriskt värde; i uttrycken

$$\begin{aligned}
\operatorname{Sin} kg' &= \operatorname{Sin} kV \operatorname{Cos} kX_m + \operatorname{Cos} kV \operatorname{Sin} kX_m \\
\operatorname{Cos} kg' &= \operatorname{Cos} kV \operatorname{Cos} kX_m - \operatorname{Sin} kV \operatorname{Sin} kX_m,
\end{aligned}$$

der k betecknar något helt tal, äro derföre endast $\operatorname{Cos} kX_m$ och $\operatorname{Sin} kX_m$ föränderliga, så ofta man specialicerat ett numeriskt värde för ε. Man erhåller vidare med stöd af dessa relationer och de bekanta utvecklingarne för $\operatorname{Sin}\varepsilon'$, $\operatorname{Cos}\varepsilon'$ och $\operatorname{Cos} 2\varepsilon'$

$$\begin{aligned}
\operatorname{Sin}\varepsilon' = {} & \left(J^{(0)}_{\frac{1}{2}e'} + J^{(2)}_{\frac{1}{2}e'}\right)\left\{\operatorname{Sin} V \operatorname{Cos} X_m + \operatorname{Cos} V \operatorname{Sin} X_m\right\} \\
& + \frac{1}{2}\left(J^{(1)}_{e'} + J^{(3)}_{e}\right)\left\{\operatorname{Sin} 2V \operatorname{Cos} 2X_m + \operatorname{Cos} 2V \operatorname{Sin} 2X_m\right\} \\
& + \frac{1}{3}\left(J^{(2)}_{\frac{3}{2}e'} + J^{(4)}_{\frac{3}{2}e'}\right)\left\{\operatorname{Sin} 3V \operatorname{Cos} 3X_m + \operatorname{Cos} 3V \operatorname{Sin} 3X_m\right\} \\
& + \ldots.
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\operatorname{Cos}\varepsilon' = {} & -\frac{1}{2}e' + \left(J^{(0)}_{\frac{1}{2}e'} - J^{(2)}_{\frac{1}{2}e'}\right)\left\{\operatorname{Cos} V \operatorname{Cos} X_m - \operatorname{Sin} V \operatorname{Sin} X_m\right\} \\
& + \frac{1}{2}\left(J^{(1)}_{e'} - J^{(3)}_{e'}\right)\left\{\operatorname{Cos} 2V \operatorname{Cos} 2X_m - \operatorname{Sin} 2V \operatorname{Sin} 2X_m\right\} \\
& + \frac{1}{3}\left(J^{(2)}_{\frac{3}{2}e'} - J^{(4)}_{\frac{3}{2}e'}\right)\left\{\operatorname{Cos} 3V \operatorname{Cos} 3X_m - \operatorname{Sin} 3V \operatorname{Sin} 3X_m\right\} \\
& + \ldots.
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\operatorname{Cos} 2\varepsilon' = {} & -\frac{2}{1}\left(J^{(1)}_{\frac{1}{2}e'} + J^{(3)}_{\frac{1}{2}e'}\right)\left\{\operatorname{Cos} V \operatorname{Cos} X_m - \operatorname{Sin} X \operatorname{Sin} X_m\right\} \\
& + \frac{2}{2}\left(J^{(0)}_{e'} - J^{(4)}_{e'}\right)\left\{\operatorname{Cos} 2V \operatorname{Cos} 2X_m - \operatorname{Sin} 2V \operatorname{Sin} 2X_m\right\} \\
& + \frac{2}{3}\left(J^{(1)}_{\frac{3}{2}e'} - J^{(5)}_{\frac{3}{2}e'}\right)\left\{\operatorname{Cos} 3V \operatorname{Cos} 3X_m - \operatorname{Sin} 3V \operatorname{Sin} 3Z_m\right\} \\
& + \ldots..
\end{aligned}$$

Insättes dessa utvecklingar i uttrycket för Δ (I, eqv. 6), i hvilket vi äfven förutsätta ε vara specialiseradt, så erhålla vi följande resultat

$$(3)\qquad \left(\frac{\Delta}{a}\right)^2 = A_0 + A_1 \operatorname{Cos} X_m + A_2 \operatorname{Cos} 2X_m + \ldots$$
$$+ B_1 \operatorname{Sin} X_m + B_2 \operatorname{Sin} 2X_m + \ldots .$$

Koefficienterna A_0, A_1, o. s. v. hafva under denna förutsättning konstanta värden, nämnligen

$$A_0 = \gamma_0 + \frac{1}{2} e' \gamma_1$$

$$A_1 = -\gamma_1 \left(J^{(0)}_{\frac{1}{2}e} - J^{(2)}_{\frac{1}{2}e'}\right) \operatorname{Cos} V - \beta_0 \left(J^{(0)}_{\frac{1}{2}e} + J^{(2)}_{\frac{1}{2}e'}\right) \operatorname{Sin} V$$
$$- \frac{1}{2} \alpha^2 e'^2 \frac{2}{1} \left(J^{(1)}_{\frac{1}{2}e'} + J^{(3)}_{\frac{1}{2}e'}\right) \operatorname{Cos} V$$

$$A_2 = -\frac{1}{2} \gamma_1 \left(J^{(1)}_{e'} - J^{(3)}_{e'}\right) \operatorname{Cos} 2V - \frac{1}{2} \beta_0 \left(J^{(1)}_{e} + J^{(1)}_{e'}\right) \operatorname{Sin} 2V$$
$$+ \frac{1}{2} \alpha^2 e'^2 \frac{2}{2} \left(J^{(0)}_{e'} - J^{(4)}_{e}\right) \operatorname{Cos} 2V$$

o. s. v.

$$B_1 = \gamma_1 \left(J^{(0)}_{\frac{1}{2}e'} - J^{(2)}_{\frac{1}{2}e}\right) \operatorname{Sin} V - \beta_0 \left(J^{(0)}_{\frac{1}{2}e'} + J^{(2)}_{\frac{1}{2}e'}\right) \operatorname{Cos} V$$
$$+ \frac{1}{2} \alpha^2 e'^2 \frac{2}{1} \left(J^{(1)}_{\frac{1}{2}e'} + J^{(3)}_{\frac{1}{2}e'}\right) \operatorname{Sin} V$$

$$B_2 = \frac{1}{2} \gamma_1 \left(J^{(1)}_{e'} - J^{(3)}_{e}\right) \operatorname{Sin} 2V - \frac{1}{2} \beta_0 \left(J^{(1)}_{e'} - J^{(3)}_{e'}\right) \operatorname{Cos} 2V$$
$$- \frac{1}{2} \alpha^2 e'^2 \frac{2}{2} \left(J^{(0)}_{e'} - J^{(4)}_{e'}\right) \operatorname{Sin} 2V$$

o. s. v.

I uttrycket (3) äro koefficienterna A_0, A_1, och B_1 af nollte storleksordningen i hänseende till den störande planetens excentricitet; A_2 och B_2 af första ordningen, A_3 och B_3 af andra, o. s. v. Häraf följer att ifrågavarande uttryck konvergerar ganska fort, alldenstund de större planeternas baneexcentriciteter äro små. Man kunde derföre, omedelbart utgående från den anförda formen för $\left(\frac{\Delta}{a}\right)^2$ härleda utvecklingen af $\left(\frac{a}{\Delta}\right) \cdot \left(\frac{a}{\Delta}\right)^3$, o. s. v. i serier, fortgående efter argumentet X_m. Efter en transformation, beroende på ett ytterst enkelt konstgrepp, kunna dessa utvecklingar likväl i betydlig grad förenklas. Denna transformation består deri, att uttrycket (3) multipliceras med en faktor

$$(1 + x \text{ Cos } X_m + y \text{ Sin } X_m),$$

i hvilken x och y bestämmas sålunda att koefficienterna för Cos $2X_m$ och Sin $2X_m$ försvinna i produkten. Man erhåller sålunda ett resultat af denna form

$$(4) \qquad (1 + x \text{ Cos } X_m + y \text{ Sin } X_m)\left(\frac{\Delta}{a}\right)^2 =$$

$$= a_0 + a_1 \text{ Cos} X_m + a_3 \text{ Cos } 3X_m + \dots$$

$$+ b_1 \text{ Sin } X_m + b_3 \text{ Sin } 3X_m + \dots$$

Summan af de trenne första termerna beteckna vi med D, samt summan af de öfriga med E; det är sålunda

$$D = a_0 + a_1 \text{ Cos } X_m + b_1 \text{ Sin } X_m$$

$$E = a_3 \text{ Cos } 3X_m + a_4 \text{ Cos } 4\,X_m + \dots$$

$$+ b_3 \text{ Sin } 3X_m + b_4 \text{ Sin } 4X_m + \dots$$

Det vilkor, som vi fästat vid bestämningen af x och y, uttryckes analytiskt med följande eqvationer

$$0 = A_2 + \frac{1}{2} x (A_1 + A_3) - \frac{1}{2} y (B_1 - B_3)$$

$$0 = B_2 + \frac{1}{2} x (B_1 + B_3) + \frac{1}{2} y (A_1 - A_3)$$

Genom upplösningen af dessa eqvationer finner man x och y; man ser tillika att dessa koefficienter äro af första storleksordningen i afseende på den störande planetens excentricitet, och således ej betydliga. Koefficienterna i uttrycken D och E erhållas enklast genom mekanisk multiplikation, dervid det visar sig, att qvantiteten E är af andra ordningen i afseende å nämnda excentricitet. I anseende härtill kan funktionen $\left(\frac{a}{\Delta}\right)^n$ utvecklas efter potenserna af förhållandet, $\frac{E}{D}$, hvarvid, i anseende till den starka konvergensen endast högst få termer behöfva medtagas. Denna utveckling gifver

$$(5) \qquad \left(\frac{a}{\Delta}\right)^n = \{1 - x \text{ Cos } X_m + y \text{ Sin } X_m\}^{\frac{n}{2}} \left\{\frac{1}{D^{\frac{n}{2}}} - \frac{n}{1}\frac{E}{D^{\frac{n+2}{2}}}\right.$$

$$\left. + \frac{n(n+1)}{1\,.\,2}\frac{E^2}{D^{\frac{n+4}{2}}} - \dots \right\}$$

För att vidare kunna utföra de i denna formel betecknade operationerna, erfordras den särskilda utvecklingen af $\{1 + x \operatorname{Cos} X_m + y \operatorname{Sin} X_m\}^{\frac{n}{2}}$, af $D^{-\frac{n}{2}}$, $D^{-\frac{n+2}{2}}$, o. s. v., samt af potenserna af E. De sistnämnda utvecklas lämpligast medelst mekaniska multiplikationer, hvarföre vi nu kunna lemna desamma åsido. Vi vända oss då främst till utvecklingen af

$$M^n = \{1 + x \operatorname{Cos} X_m + y \operatorname{Sin} X_m\}^{\frac{n}{2}},$$

hvilken utveckling i anseende dertill att x och y äro små qvantiteter af samma ordning som den störande planetens banexcentricitet, kan utföras på ett serdeles enkelt sätt. Vi införa

$$x = -g \operatorname{Cos} G;\ y = g \operatorname{Sin} G$$

och erhålla då

$$M^n = \{1 - g \operatorname{Cos} (G + X_m)\}^{\frac{n}{2}}$$

Detta uttryck kan enligt bekanta methoder utvecklas efter multiplerna af $G + X_m$, men äfven med fördel efter potenserna af g, hvarefter den förstnämnde utvecklingen, hvilken i alla händelser åsyftas, ganska lätt erhålles. Det sednare förfarandet gifver

$$\begin{aligned} M^n = 1 - \frac{n}{2} g \operatorname{Cos} (G + X_m) + \frac{n(n-2)}{2\,.\,4} g^2 \left[\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \operatorname{Cos} 2(G + X_m)\right] \\ - \frac{n(n-2)(n-4)}{2\,.\,4\,.\,6} g^3 \left[\frac{3}{4} \operatorname{Cos} (G + X_m) + \frac{1}{4} \operatorname{Cos} 3(G + X_m)\right] \\ + \ldots \end{aligned}$$

För utvecklingen af $D^{-\frac{n}{2}}$, $D^{-\frac{n+2}{2}}$, o. s. v. sätta vi

$$\frac{a_1}{a_0} = -f \operatorname{Cos} F;\ \frac{b_1}{a_0} = f \operatorname{Sin} F,$$

hvarefter

$$D = a_0 [1 - f \operatorname{Cos} (F + X_m)]$$

samt

$$D^{-\frac{n}{2}} = \frac{1}{a_0^{\frac{n}{2}}} [1 - f \operatorname{Cos} (F + X_m)]^{-\frac{n}{2}}$$

$$D^{-\frac{n+2}{2}} = \frac{1}{a_0^{\frac{n+2}{2}}} [1 - f \operatorname{Cos} (F + X_m)]^{-\frac{n+2}{2}}$$

Utvecklingen af dessa funktioner sker, i anseende dertill att qvantiteten f ofta rätt betydligt närmar sig enheten, lämpligast direkt efter multiplerna af $F + X_m$. I afseende å sådana utvecklingar kan hänvisas till HANSENS Auseinandersetzung eine Zwechmässigen Methode &c. pag. 150 o. f.

För att erhålla utvecklingen af uttrycket (5) efter multiplerna af X_m måste åtskilliga mekaniska multiplikationer utföras. Då man afser beräkningen af störingar, beroende af massornas första potens, behöfver man visserligen blott ett enda af de värden, som äro representerade genom eqv. (5), nämnligen $\left(\frac{a}{\Delta}\right)^3$; men i de partiella differentialkoefficienterna af den s. k. störingsfunktionen ingå, förutom denna potens af det ömsesidiga afståndet, äfven produkten af densamma med några faktorer, hvilka bero af den störande planetens läge, Dessa faktorer blifver således uttryckta medelst de båda argumenten ε och X_m eller, om det förra specialiseras, medelst X_m. Utvecklingen af ifrågavarande faktorer efter de båda argumenten ε och X_m skulle ganska lätt på analytisk väg, men det är fördelaktigare att multiplicera de speciella, endast efter X_m utvecklade värdena af desamma med de motsvarande speciella värdena af $\left(\frac{a}{\Delta}\right)^3$ och sedan på produkterna tillämpa den mekaniska qvadraturen.

De omtalade faktorerna äro $\frac{r'}{a'}$ Cos f' och $\frac{r'}{a'}$ Sin f'; af denna form framgår att man erhåller de tvenne produkterna genom att särskilja den reella från den imaginära delen af produkten

$$\left(\frac{r'}{a'}\right)\left(\frac{a}{\Delta}\right)^3 e^{\sqrt{-1}\,f'}$$

hvarigenom en multiplikation insparas. Det är i följd af denna omständighet nödvändigt att angifva $\left(\frac{a}{\Delta}\right)^3$ under imaginär form, under hvilken äfven funktionerna $D^{-\frac{3}{2}}$, $D^{-\frac{2}{2}}$, o. s. v., E, E^2, o. s. v., samt M^3 före deras multiplikation kunna uppställas. För sådant ändamål sätta vi

$$e^{\sqrt{-1}\,X_m} = u,$$

då

$$\text{Cos}\, i'' X_m = \frac{1}{2}\left(u^{i'} + u^{-i'}\right)$$

$$\text{Sin}\, i'' X_m = \frac{1}{2}\,\frac{u^{i'} - u^{-i'}}{\sqrt{-1}}$$

Efter substitution af dessa värden erhålles hvarje specielt värde af $\left(\frac{a}{\varDelta}\right)^3$, uttryckt såsom en serie af följande form

$$(6)\qquad \left(\frac{a}{\varDelta}\right)^3 = \sum_{-\infty}^{+\infty} P_{i'}\, u^{i'} + \sqrt{-1}\sum_{-\infty}^{+\infty} Q_{i'},\, u_{i'}$$

der

$$P_{i'} = P_{-i'}$$

$$Q_{i'} = -\,Q_{-i'}$$

Vi skola nu äfven uttrycka faktorn $\left(\frac{r'}{a'}\right) e^{\sqrt{-1}f'}$ såsom en funktion af u. Härtill begagna vi först och främst de bekanta likheterna

$$\left(\frac{r'}{a'}\right) \operatorname{Cos} f' = \operatorname{Cos} \varepsilon' - e'$$

$$\left(\frac{r'}{a'}\right) \operatorname{Sin} f' = \operatorname{Cos} \varphi' \;\operatorname{Sin} \varepsilon'$$

och erhåller, sedan i desamma blifvit substituerade de redan anförda uttrycken för Cos ε' och Sin ε',

$$(7)\qquad \left(\frac{r'}{a'}\right) e^{\sqrt{-1}f'} = \operatorname{Cos} \varepsilon' - e' + \sqrt{-1}\operatorname{Cos} \varphi' \operatorname{Sin} \varepsilon'$$

$$= +\sum_{-\infty}^{+\infty} \alpha_k\, u^k + \sqrt{-1}\sum_{-\infty}^{+\infty} \beta_k\, u^k,$$

i hvilket uttryck koefficienterna α_k och β_k äro på följande sätt sammansatta

$$\alpha_0 = -\frac{3}{2}\, e'$$

$$\alpha_1 = \frac{1}{1}\left[\frac{1}{2}\left(J^{(0)}_{\frac{1}{2}e'} - J^{(2)}_{\frac{1}{2}e'}\right) + \frac{1}{2}\left(J^{(0)}_{\frac{1}{2}e'} + J^{(2)}_{\frac{1}{2}e'}\right) \operatorname{Cos} \varphi'\right] \operatorname{Cos} V$$

$$\alpha_2 = \frac{1}{2}\left[\frac{1}{2}\left(J^{(1)}_{e'} - J^{(3)}_{e}\right) + \frac{1}{2}\left(J^{(1)}_{e'} + J^{(1)}_{e'}\right) \operatorname{Cos} \varphi'\right] \operatorname{Cos} 2V$$

$$\alpha_3 = \frac{1}{3}\left[\frac{1}{2}\left(J^{(2)}_{\frac{3}{2}e'} - J^{(4)}_{\frac{3}{2}e'}\right) + \frac{1}{2}\left(J^{(2)}_{\frac{3}{2}e'} + J^{(4)}_{\frac{3}{2}e'}\right) \operatorname{Cos} \varphi'\right] \operatorname{Cos} 3V$$

o. s. v.

$$\alpha_{-1} = \frac{1}{1}\left[\frac{1}{2}\left(J^{(0)}_{\frac{1}{2}e'} - J^{(2)}_{\frac{1}{2}e'}\right) - \frac{1}{2}\left(J^{(0)}_{\frac{1}{2}e'} + J^{(2)}_{\frac{1}{2}e'}\right) \operatorname{Cos} \varphi'\right] \operatorname{Cos} V$$

$$\alpha_{-2} = \frac{1}{2}\left[\frac{1}{2}\left(J^{(1)}_{e'} - J^{(3)}_{e'}\right) - \frac{1}{2}\left(J^{(1)}_{e'} + J^{(3)}_{e'}\right) \operatorname{Cos} \varphi'\right] \operatorname{Cos} 2V$$

$$\alpha_{-3} = \frac{1}{3}\left[\frac{1}{2}\left(J^{(2)}_{\frac{3}{2}e} - J^{(4)}_{\frac{3}{2}e'}\right) - \frac{1}{2}\left(J^{(2)}_{\frac{3}{2}e'} + J^{(4)}_{\frac{3}{2}e'}\right) \operatorname{Cos} \varphi'\right] \operatorname{Cos} 3V$$

o. s. v.

$$\beta_0 = 0$$

$$\beta_1 = \frac{1}{1}\left[\frac{1}{2}\left(J^{(0)}_{\frac{1}{2}e'} - J^{(2)}_{\frac{1}{2}e'}\right) + \frac{1}{2}\left(J^{(0)}_{\frac{1}{2}e'} + J^{(2)}_{\frac{1}{2}e}\right) \text{Cos}\,\varphi'\right] \text{Sin}\, V$$

$$\beta_2 = \frac{1}{2}\left[\frac{1}{2}\left(J^{(1)}_{e'} - J^{(3)}_{e'}\right) + \frac{1}{2}\left(J^{(1)}_{e'} + J^{(1)}_{e'}\right) \text{Cos}\,\varphi'\right] \text{Sin}\, 2V$$

o. s. v.

$$\beta_{-1} = \frac{1}{1}\left[\frac{1}{2}\left(J^{(0)}_{\frac{1}{2}e'} - J^{(2)}_{\frac{1}{2}e'}\right) - \frac{1}{2}\left(J^{(0)}_{\frac{1}{2}e'} + J^{(2)}_{\frac{1}{2}e'}\right) \text{Cos}\,\varphi'\right] \text{Sin}\, V$$

$$\beta_{-2} = \frac{1}{2}\left[\frac{1}{2}\left(J^{(1)}_{e'} - J^{(3)}_{e'}\right) - \frac{1}{2}\left(J^{(1)}_{e'} + J^{(1)}_{e'}\right) \text{Cos}\,\varphi'\right] \text{Sin}\, 2V$$

o. s. v.

Vid användningen af dessa formler är det ej utan betydenhet, att faktorerne till Cos kV och Sin kV endast bero af den störande planetens excentricitet; desamma kunna derföre en gång för alla beräknas för några få värden af denna excentricitet, hvarefter man lätt då desamma endast undergå små förändringar medelst interpolation finner dessa faktorer för mellanliggande tidpunkt. Vid beräkningen af dessa faktorer, dem vi vilja beteckna

$$\eta_k = \frac{1}{k}\left[\frac{1}{2}\left(J^{(k-1)}_{k\frac{e'}{2}} - J^{(k+1)}_{k\frac{e'}{2}}\right) + \frac{1}{2}\left(J^{(k-1)}_{k\frac{e'}{2}} + J^{(k+1)}_{k\frac{e'}{2}}\right) \text{Cos}\,\varphi'\right]$$

$$\theta_k = \frac{1}{k}\left[\frac{1}{2}\left(J^{(k-1)}_{k\frac{e'}{2}} - J^{(k+1)}_{k\frac{e'}{2}}\right) - \frac{1}{2}\left(J^{(k-1)}_{k\frac{e'}{2}} + J^{(k+1)}_{k\frac{e'}{2}}\right) \text{Cos}\,\varphi'\right]$$

kan man lägga märke till att

$$\text{Cos}\,\varphi' = 1 - 2\,\text{Sin}\,\frac{1}{2}\varphi'^2;$$

hvaraf följer

$$\eta_k = \frac{1}{k}\left[J^{(k-1)}_{k\frac{e'}{2}}\ \text{Cos}\,\frac{1}{2}\varphi'^2 - J^{(k+1)}_{k\frac{e'}{2}}\ \text{Sin}\,\frac{1}{2}\varphi'^2\right]$$

$$\theta_k = \frac{1}{k}\left[J^{(k-1)}_{k\frac{e'}{2}}\ \text{Sin}\,\frac{1}{2}\varphi'^2 - J^{(k+1)}_{k\frac{e'}{2}}\ \text{Cos}\,\frac{1}{2}\varphi'^2\right]$$

Med dessa beteckningar har man

$$a)\ k > 0$$

$$\alpha_k = \eta_k\ \text{Cos}\,kV;\ \beta_k = \eta_k\ \text{Sin}\,kV$$

$$b)\ -k > 0$$

$$\alpha_{-k} = \theta_k\ \text{Cos}\,KV;\ \beta_{-k} = \theta_k\ \text{Sin}\,kV$$

Produkten af uttrycken (6) och (7) bildas utan svårighet genom mekanisk multiplikation, hvarefter man erhåller resultat af följande

$$(8)\qquad \left(\frac{r'}{a'}\right)\left(\frac{a}{\Delta}\right)^3_{,} e^{\sqrt{-1}f'} = \sum_{-\infty}^{+\infty} M_{i'}\, u^{i'} + \sqrt{-1}\sum_{-\infty}^{+\infty} N_{i'}\, u^{i}$$

Koefficienterna $P_{i'}$ och $Q_{i'}$ äro i likhet med $M_{i'}$ och $N_{i'}$ beroende af argumentet ε och böra beräknas för ett antal speciella och eqvidistanta värden af detsamma. På dessa värden har man att sedermera tillämpa de bekanta formerna för funktioners utveckling i periodiska serier medelst mekanisk qvadratur; och man erhåller sålunda resultat af denna form

$$P_{i'} = \Sigma\, P(i', i, c)\ \mathrm{Cos}\, i\varepsilon + \Sigma\, P(i', i, s)\ \mathrm{Sin}\, i\varepsilon$$

$$Q_{i'} = \Sigma\, Q(i', i, c)\ \mathrm{Cos}\, i\varepsilon + \Sigma\, Q(i', i, s)\ \mathrm{Sin}\, i\varepsilon$$

Likaväl som den mekaniska qvadraturen tillämpas på koefficienterna i uttrycket (8), kan man först ur detta härleda tvenne under reell form, nämnligen

$$(9)\qquad \begin{cases} \left(\frac{r'}{a}\right)\left(\frac{a}{\Delta}\right)^3 \mathrm{Cos}\, f' = \Sigma\, R_{i'}\, u^{i'} + \sqrt{-1}\,\Sigma S_{i'}\, u^{i'} \\ \left(\frac{r'}{a}\right)\left(\frac{a}{\Delta}\right)^3 \mathrm{Sin}\, f' = \Sigma\, T_{i'}\, u^{i'} + \sqrt{-1}\,\Sigma\, U_{i'}\, u^{i'} \end{cases}$$

der

$$R_{i'} = \frac{1}{2}(M_{i'} + M_{-i'})$$

$$S_{i'} = \frac{1}{2}(N_{i'} - N_{-i'})$$

$$T_{i'} = \frac{1}{2}(N_{i'} + N_{-i'})$$

$$U_{i'} = -\frac{1}{2}(M_{i'} - M_{-i'})$$

hvarefter reglerna för den mekaniska qvadraturen komma till användning.

Förutom de hitintills betraktade, med $\left(\frac{a}{\Delta}\right)^3$ multiplicerade funktionerna, behöfvas för de partiella differentialkoefficienterna af störingsfunktionen, så till vida dessa ingå i beräkningen af störingarne af första ordningen, ännu följande trenne, af de båda argumenten ε och X_m beroende:

$$\left(\frac{a'}{r}\right)^3,\ \left(\frac{a'}{r'}\right)^3\left(\frac{a'}{r'}\right)\mathrm{Cos}\, f',\ \left(\frac{a'}{r'}\right)^3\left(\frac{a'}{r'}\right)\mathrm{Sin}\, f'$$

Den första af dessa finner man ur formeln

$$(10)\qquad \left(\frac{a'}{r'}\right)^3 = \gamma_0 + 2\gamma_1\,[\operatorname{Cos} V\ \operatorname{Cos} X_m - \operatorname{Sin} V\ \operatorname{Sin} X_m]$$
$$+\ 2\gamma_2\,[\operatorname{Cos} 2V\ \operatorname{Cos} 2X_m - \operatorname{Sin} 2V\ \operatorname{Sin} 2X_m]$$
$$+\ \ldots.$$

der vi betecknat

$$\gamma_0 = \frac{1}{\operatorname{Cos}\varphi^3}$$
$$\gamma_1 = \frac{1}{2}\left(3e' + \frac{27}{8}e'^3 + \frac{261}{64}e'^5 + \ldots\right)$$
$$\gamma_2 = \frac{1}{2}\left(\frac{9}{2}e'^2 + \frac{7}{4}e'^4 + \frac{141}{32}e'^6 \ldots\right)$$
$$\gamma_3 = \frac{1}{2}\left(\frac{53}{8}e'^3 + \frac{393}{128}e'^5 + \ldots\right)$$
$$\gamma_4 = \frac{1}{2}\left(\frac{77}{8}e'^4 + \frac{129}{8}e'^6 + \ldots\right)$$
$$\gamma_5 = \frac{1}{2}\left(\frac{1773}{128}e'^5 + \ldots\right)$$
$$\gamma_6 = \frac{1}{2}\left(\frac{3167}{160}e'^6 + \ldots\right)$$

Medelst mekanisk multiplikation af uttrycken (7) och (9) finner man de tvenne öfriga funktionerna.

§ 2.

För beräkningen af störingarne af första ordningen erfordras de trenne partiella differentialkoefficienterna

$$ar\left(\frac{d\Omega}{d\varepsilon}\right),\quad ar\left(\frac{d\Omega}{dr}\right),\quad a\left(\frac{d\Omega}{dH}\right)$$

af störingsfunktionen

$$\Omega = \frac{m'}{1+m}\left(\frac{1}{\varDelta} - \frac{r}{r'^2}H\right)$$

der

$$\varDelta^2 = r^2 + r'^2 - 2rr'H$$

samt

$$H = A\ \operatorname{Cos} f\ \operatorname{Cos} f' + B\ \operatorname{Cos} f\ \operatorname{Sin} f'$$
$$-\ C\ \operatorname{Sin} f\ \operatorname{Cos} f' + D\ \operatorname{Sin} f\ \operatorname{Sin} f'$$

hvarvid åter koefficienterna A, B, C och D hafva följande betydelse

$$A = -\operatorname{Cos}\frac{1}{2}J^2 \operatorname{Sin}(\Pi' - \Pi) + \operatorname{Sin}\frac{1}{2}J^2 \operatorname{Sin}(\Pi' + \Pi)$$

$$B = \operatorname{Cos}\frac{1}{2}J^2 \operatorname{Cos}(\Pi' - \Pi) - \operatorname{Sin}\frac{1}{2}J^2 \operatorname{Cos}(\Pi' + \Pi)$$

$$C = \operatorname{Cos}\frac{1}{2}J^2 \operatorname{Cos}(\Pi' - \Pi) + \operatorname{Sin}\frac{1}{2}J^2 \operatorname{Cos}(\Pi' + \Pi)$$

$$D = -\operatorname{Cos}\frac{1}{2}J^2 \operatorname{Sin}(\Pi' - \Pi) - \operatorname{Sin}\frac{1}{2}J^2 \operatorname{Sin}(\Pi' + \Pi)$$

De tvenne sednare af ofvananförda differentialkoefficienter erhållas omedelbart, nämnligen

$$(11) \qquad ar\left(\frac{d\Omega}{dr}\right) = \frac{m'}{1+m}\frac{1}{\alpha}\left(\frac{r}{a}\right)\left(\frac{r'}{a'}\right)H\left[\alpha^2\left(\frac{a}{\Delta}\right)^3 - \frac{1}{\alpha}\left(\frac{a'}{r'}\right)^3\right]$$
$$-\frac{1+m}{m'}\frac{1}{\alpha^2}\left(\frac{r}{a}\right)^2\alpha^2\left(\frac{a}{\Delta}\right)^3$$

$$(12) \qquad ar\left(\frac{d\Omega}{dH}\right) = \frac{m'}{1+m}\frac{1}{\alpha}\frac{r}{a}\frac{r'}{a'}\left[\alpha^2\left(\frac{a}{\Delta}\right)^3 - \frac{1}{\alpha}\left(\frac{a'}{r'}\right)^3\right]$$

der α betecknar förhållandet $\frac{a'}{a}$.

Den partiella differentialkoefficienten i afseende å ε erhålles medelbart ur formeln

$$(13) \qquad a\left(\frac{d\Omega}{d\varepsilon}\right) = \frac{a^2 \operatorname{Cos}\varphi}{r}\left(\frac{d\Omega}{df}\right) + \frac{e \operatorname{Sin} f}{\operatorname{Cos}\varphi}\, ar\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$$

I densamma har man att insätta det sednast anförda uttrycket för $ar\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$, och dessutom

$$a\left(\frac{d\Omega}{df}\right) = \frac{m'}{1+m}\frac{1}{\alpha}\left(\frac{r}{a}\right)\left(\frac{r'}{a'}\right)\left[a^2\left(\frac{a}{\Delta}\right)^3 - \frac{1}{\alpha}\left(\frac{a'}{r'}\right)^3\right]\left(\frac{dH}{df}\right)$$

hvarvid man har

$$\frac{dH}{df} = -A \operatorname{Sin} f \operatorname{Cos} f' - B \operatorname{Sin} f \operatorname{Sin} f'$$
$$- C \operatorname{Cos} f \operatorname{Cos} f' + D \operatorname{Cos} f \operatorname{Sin} f'$$

Efter dessa insättningar blifver

$$(14) \qquad a\left(\frac{d\Omega}{d\varepsilon}\right) = -\frac{m}{1+m}\frac{1}{\alpha}A\left(\frac{r}{a'}\right)\operatorname{Cos} f' \operatorname{Sin} f\Big(\operatorname{Cos}\varphi$$
$$-\frac{e\,r \operatorname{Cos} f}{a \operatorname{Cos}\varphi}\Big)\left[\alpha^2\left(\frac{a}{\Delta}\right)^3 - \frac{1}{\alpha}\left(\frac{a'}{r'}\right)^3\right]$$
$$-\frac{m'}{1+m}\frac{1}{\alpha}B\left(\frac{r'}{a'}\right)\operatorname{Sin} f' \operatorname{Sin} f\Big(\operatorname{Cos}\varphi$$
$$-\frac{e\,r \operatorname{Cos} f}{a \operatorname{Cos}\varphi}\Big)\left[a^2\left(\frac{a}{\Delta}\right)^3 - \frac{1}{\alpha}\left(\frac{a'}{r'}\right)^3\right]$$

$$-\frac{m'}{1+m}\frac{1}{\alpha}C\left(\frac{r'}{a'}\right)\text{Cos}\,f'\left(\text{Cos}\,\varphi\;\text{Cos}\,f\right.$$

$$\left.+\frac{e\,r\;\text{Sin}\,f^2}{a\;\text{Cos}\,\varphi}\right)\left[a^2\left(\frac{a}{\varDelta}\right)^3-\frac{1}{\alpha}\left(\frac{a'}{r'}\right)^3\right]$$

$$+\frac{m'}{1+m}\frac{1}{\alpha}D\left(\frac{r'}{a'}\right)\text{Sin}\,f'\left(\text{Cos}\,\varphi\;\text{Cos}\,f\right.$$

$$\left.+\frac{e\,r\;\text{Sin}\,f^2}{a\;\text{Cos}\,\varphi}\right)\left[a^2\left(\frac{a}{\varDelta}\right)^3-\frac{1}{\alpha}\left(\frac{a'}{r'}\right)^3\right]$$

$$-\frac{m'}{1+m}\frac{1}{\alpha^2}\left(\frac{r}{a}\right)^2\frac{e\;\text{Sin}\,f}{\text{Cos}\,\varphi}a^2\left(\frac{a}{\varDelta}\right)^3$$

Nu är emellertid

$$\text{Cos}\,\varphi^2-\frac{e\,r\;\text{Cos}\,f}{a}=\frac{r}{a},$$

således

$$\text{Cos}\,\varphi-\frac{e\,r\;\text{Cos}\,f}{a}=\frac{1}{\text{Cos}\,\varphi}\frac{r}{a}.$$

Vidare har man

$$\text{Cos}\,\varphi\;\text{Cos}\,f+\frac{e\,r\;\text{Sin}\,f^2}{a\;\text{Cos}\,\varphi}=\text{Cos}\,\varphi\;\text{Cos}\,f+\frac{e\,r}{a\;\text{Cos}\,\varphi}-\frac{e\,r\;\text{Cos}\,f^2}{a\;\text{Cos}\,\varphi}$$

$$=\frac{r}{a}\frac{e}{\text{Cos}\,\varphi}+\text{Cos}\,f\left(\text{Cos}\,\varphi-\frac{e\,r\;\text{Cos}\,f}{a\;\text{Cos}\,\varphi}\right)$$

$$=\frac{1}{\text{Cos}\,\varphi}\frac{r}{a}(\text{Cos}\,f+e)$$

Medelst dessa uttryck kan formeln (14) i väsentlig mån förenklas; vi skola dock jemte denna förenkling införa den excentriska anomalin i stället för den sanna med stöd af formlerna

$$\frac{r\;\text{Sin}\,f}{a\;\text{Cos}\,\varphi}=\text{Sin}\,\varepsilon$$

$$\frac{r\,(\text{Cos}\,f+e)}{a\;\text{Cos}\,\varphi}=\text{Cos}\,\varphi\;\text{Cos}\,\varepsilon;$$

samt slutligen använda beteckningarne

$$(15)\qquad\begin{cases}(H)=\dfrac{m'}{1+m}\dfrac{1}{\alpha}\dfrac{r'}{a'}\;\text{Cos}\,f'\left[\alpha^2\left(\dfrac{a}{\varDelta}\right)^3-\dfrac{1}{\alpha}\left(\dfrac{a'}{r'}\right)^3\right]\\(K)=\dfrac{1+m}{m'}\dfrac{1}{\alpha}\dfrac{r'}{a'}\;\text{Sin}\,f'\left[\alpha^2\left(\dfrac{a}{\varDelta}\right)^3-\dfrac{1}{\alpha}\left(\dfrac{a'}{r'}\right)^3\right]\end{cases}$$

Härefter erhåller man

$$(16)\qquad a\left(\frac{d\Omega}{d\varepsilon}\right) = -A\ \mathrm{Sin}\,\varepsilon\,(H) - B\ \mathrm{Sin}\,\varepsilon\,(K)$$

$$-C\ \mathrm{Cos}\,\varphi\ \mathrm{Cos}\,\varepsilon\,(H) + D\ \mathrm{Cos}\,\varphi\ \mathrm{Cos}\,\varepsilon\,(K)$$

$$-\frac{m'}{1+m}\,\frac{e}{\alpha^2}\left(\frac{r}{a}\right)\mathrm{Sin}\,\varepsilon\ \alpha^2\left(\frac{a}{\Delta}\right)^3$$

Med begagnande af de genom eqvationerna (11) införda beteckningarne, samt efter införandet af ε i stället för f finner man

$$(17)\qquad ar\left(\frac{d\Omega}{dr}\right) = -A\ (\mathrm{Cos}\,\varepsilon - e)\,(H) + B\,(\mathrm{Cos}\,\varepsilon - e)\,(K)$$

$$-C\ \mathrm{Cos}\,\varphi\ \mathrm{Sin}\,\varepsilon\,(H) + D\ \mathrm{Cos}\,\varphi\ \mathrm{Sin}\,\varepsilon\,(K)$$

$$-\frac{m'}{1+m}\,\frac{1}{\alpha^2}\left(\frac{r}{a}\right)^2\alpha^2\left(\frac{a}{\Delta}\right)^3$$

Eqvationen (12) komma vi att använda i den utsatta formen.

§ 3.

Såsom bekant är, utvecklar HANSEN störingarne af medel anomalin, af den naturliga logarithmen för radius-vektor, sådan denna blifvit beräknad med den för störingarne korrigerade medelanomalin, samt af bredden. De tvenne första af dessa störingar finnes genom integration af följande differentialformler

$$(18)\qquad \begin{cases} \dfrac{dn\,\delta z}{dt} = n\Upsilon\dfrac{r}{a}\ \mathrm{Cos}\,f + n\Psi\dfrac{r}{a}\ \mathrm{Sin}\,f + n\Xi \\[2ex] \dfrac{dw}{dt} = \dfrac{n}{2\,\mathrm{Cos}\,\varphi}\,\Upsilon\ \mathrm{Sin}\,f - \dfrac{n}{2\,\mathrm{Cos}\,\varphi}\,\Psi\ (\mathrm{Cos}\,f + e) \end{cases}$$

I stället för den sednare af dessa kan man äfven använda relationer

$$(19)\qquad w = -\frac{1}{2}\,\Upsilon\left(\frac{r}{a}\right)\mathrm{Cos}\,f - \frac{1}{2}\,\Psi\left(\frac{r}{a}\right)\mathrm{Sin}\,f - \frac{2}{3}\,\Xi$$

Den tredje koordinaten, eller Sinus för bredden finnes utan integration ur formeln

$$\delta s = \delta q\ \mathrm{Sin}\,f - \delta p\ \mathrm{Cos}\,f$$

eller

$$(20)\qquad \frac{r}{a}\,\delta s = \delta q\left(\frac{r}{a}\right)\mathrm{Sin}\,f - \delta q\left(\frac{r}{a}\right)\mathrm{Cos}\,f$$

För att göra differentialerna af $n\delta z$ och w beroende af ε begagna vi oss af formeln

$$ndt = \frac{r}{a}\,d\varepsilon$$

och erhålla

$$(21)\quad \begin{cases} \dfrac{dn\delta z}{d\varepsilon} = (1 - e\,\mathrm{Cos}\,\varepsilon)\left\{\Upsilon\,(\mathrm{Cos}\,\varepsilon - e) + \Psi\,\mathrm{Cos}\,\varphi\,\,\mathrm{Sin}\,\varepsilon + \Xi\right\} \\[2ex] \dfrac{dw}{d\varepsilon} = \dfrac{1}{2}\Upsilon\,\,\mathrm{Sin}\,\varepsilon - \dfrac{1}{2}\,\Psi\,\,\mathrm{Cos}\,\varphi\,\,\mathrm{Cos}\,\varepsilon \end{cases}$$

De fem s. k. elementen Ξ, Υ, Ψ, p och q erhåller man genom att integrera följande fem differentialformler, hvilka likväl endast äro riktiga, så när som på storheter af andra ordningen:

$$(22)\quad \begin{cases} \dfrac{d\Xi}{ndt} = -\dfrac{3a}{\mathrm{Cos}\,q}\left(\dfrac{d\Omega}{df}\right) \\[2ex] \dfrac{d\Upsilon}{ndt} = \dfrac{2a}{\mathrm{Cos}\,q}\left\{\left[\left(\dfrac{a}{r} + \dfrac{1}{\mathrm{Cos}\,q^2}\right)\mathrm{Cos}\,f + \dfrac{e}{\mathrm{Cos}\,q^2}\right]\left(\dfrac{d\Omega}{df}\right)\right. \\ \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\left. + \dfrac{a}{r}\,\,\mathrm{Sin}\,f\,r\left(\dfrac{d\Omega}{dr}\right)\right\} \\[2ex] \dfrac{d\Psi}{ndt} = \dfrac{2a}{\mathrm{Cos}\,q}\left\{\left(\dfrac{a}{r} + \dfrac{1}{\mathrm{Cos}\,q^2}\right)\,\mathrm{Sin}\,f\left(\dfrac{d\Omega}{df}\right) - \dfrac{a}{r}\,\,\mathrm{Cos}\,f\,r\left(\dfrac{d\Omega}{dr}\right)\right\} \\[2ex] \dfrac{dp}{ndt} = -\dfrac{a}{\mathrm{Cos}\,q}\,\,\mathrm{Cos}\,i\,\,\mathrm{Sin}\,J\,\,\mathrm{Sin}\,f\,\,\mathrm{Sin}\,(f' + \Pi')\left(\dfrac{d\Omega}{dH}\right) \\[2ex] \dfrac{dq}{ndt} = -\dfrac{a}{\mathrm{Cos}\,q}\,\,\mathrm{Cos}\,i\,\,\mathrm{Sin}\,J\,\,\mathrm{Cos}\,f\,\,\mathrm{Sin}\,(f' + \Pi')\left(\dfrac{d\Omega}{dH}\right) \end{cases}$$

I de båda sista af dessa eqvationer skola vi först och främst i stället för $\left(\frac{d\Omega}{dH}\right)$ införa en annan differentialkoefficient, bestämd genom likheten

$$(23)\quad a^2\left(\frac{d\Omega}{dZ}\right) = -\frac{m'}{1+m}\,\frac{1}{\alpha}\,\,\mathrm{Sin}\,J\left(\frac{r'}{a'}\right)\,\mathrm{Sin}\,(f' + \Pi')\left\{\alpha^2\left(\frac{a}{\Delta}\right)^3 - \frac{1}{\alpha}\left(\frac{a'}{r'}\right)^3\right\}$$
$$= \mathrm{Sin}\,J\,\,\mathrm{Sin}\,\Pi'\,(H) + \mathrm{Sin}\,J\,\,\mathrm{Cos}\,\Pi'\,(K)$$

Relationen emellan $\left(\frac{d\Omega}{dH}\right)$ och $\left(\frac{d\Omega}{dZ}\right)$ finner man genom att jemföra det föregående uttrycket med eqv. (12); resultatet blifver

$$-a\,\,\mathrm{Sin}\,J\,\,\mathrm{Sin}\,(f' + \Pi')\left(\frac{d\Omega}{dH}\right) = a^2\left(\frac{r}{a}\right)\left(\frac{d\Omega}{dZ}\right)$$

hvarmed vidare erhålles

$$(23)\qquad \begin{cases} \dfrac{dp}{ndt} = \dfrac{\text{Cos}\, i}{\text{Cos}\, \varphi}\left(\dfrac{r}{a}\right) \text{Sin}\, f\; a^2\left(\dfrac{d\Omega}{dZ}\right) \\[2ex] \dfrac{dq}{ndt} = \dfrac{\text{Cos}\, i}{\text{Cos}\, \varphi}\left(\dfrac{r}{a}\right) \text{Cos}\, f\; a^2\left(\dfrac{d\Omega}{dZ}\right) \end{cases}$$

I dessa formler såväl som i de trenne första af uttrycken (22) skola vi nu införa ε såsom oberoende föränderlig i stället för nt; derjemte skola vi eliminera den partiella differentialkoefficienten $\left(\frac{d\Omega}{df}\right)$ med stöd af eqv, (13), eller

$$a\left(\frac{d\Omega}{df}\right) = \frac{1}{\text{Cos}\, \varphi}\,\frac{r}{a}\, a\left(\frac{d\Omega}{d\varepsilon}\right) - \frac{e}{\text{Cos}\, \varphi^2}\left(\frac{r}{a}\right) \text{Sin}\, f\; ar\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$$

Först och främst erhålla vi härmedelst

$$(24)\qquad \frac{d\Xi}{d\varepsilon} = -\frac{3}{\text{Cos}\, \varphi^2}\left(\frac{r}{a}\right)^2 a\left(\frac{d\Omega}{d\varepsilon}\right) + \frac{3e}{\text{Cos}\, \varphi^3}\left(\frac{r}{a}\right)^2 \text{Sin}\, f\; ar\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$$

$$= -\frac{3}{\text{Cos}\, \varphi^2}\left(1 + \frac{1}{2}e^2 - 2e\ \text{Cos}\, \varepsilon + \frac{1}{2}e^2\, \text{Cos}\, 2\varepsilon\right) a\left(\frac{d\Omega}{d\varepsilon}\right)$$

$$+ \frac{3e}{\text{Cos}\, \varphi^2}\left(\text{Sin}\, \varepsilon - \frac{1}{2}e\ \text{Sin}\, 2\varepsilon\right) ar\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$$

Den andra af eqvationerna (22) gifver oss efter ifrågavarande substitutioner

$$\frac{dY}{d\varepsilon} = \frac{2}{\text{Cos}\, \varphi^2}\left\{\left[\left(\frac{r}{a} + \frac{1}{\text{Cos}\, \varphi^2}\left(\frac{r}{a}\right)^2\right) \text{Cos} f + \frac{e}{\text{Cos}\, \varphi^2}\left(\frac{r}{a}\right)^2\right] a\left(\frac{d\Omega}{d\varepsilon}\right)\right.$$

$$+ \left[\text{Cos}\, \varphi\ \text{Sin} f - \frac{e}{\text{Cos}\, \varphi}\,\frac{r}{a}\, \text{Sin} f\left(\left(1 + \frac{1}{\text{Cos}\, \varphi^2}\,\frac{r}{a}\right) \text{Cos}\ f\right.\right.$$

$$\left.\left.\left. + \frac{e}{\text{Cos}\, \varphi^2}\,\frac{r}{a}\right)\right] ar\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)\right\}$$

Denna eqvation kan likväl betydligt förenklas. Man erhåller nämnligen med stöd af den identiska eqvationen

$$\frac{1}{\text{Cos}\, \varphi^2}\left(\frac{r}{a}\right)^2 = \frac{r}{a} - \frac{e}{\text{Cos}\, \varphi^2}\left(\frac{r}{a}\right)^2 \text{Cos} f:$$

$$\left(\frac{r}{a} + \frac{1}{\text{Cos}\, \varphi^2}\left(\frac{r}{a}\right)^2\right) \text{Cos} f = 2\,\frac{r}{a}\ \text{Cos} f - \frac{e}{\text{Cos}\, \varphi^2}\left(\frac{r}{a}\ \text{Cos} f\right)^2;$$

således

$$(a)\qquad \left(\frac{r}{a} + \frac{1}{\text{Cos}\, \varphi^2}\left(\frac{r}{a}\right)^2\right) \text{Cos} f + \frac{e}{\text{Cos}\, \varphi^2}\left(\frac{r}{a}\right)^2 = 2\,\frac{r}{a}\ \text{Cos} f$$

$$+ \frac{e}{\text{Cos}\, \varphi^2}\left(\frac{r}{a}\ \text{Sin} f\right)^2$$

$$= 2\,(\operatorname{Cos}\varepsilon - e) + \frac{1}{2}\,e - \frac{1}{2}\,e\,\operatorname{Cos} 2\varepsilon$$

Faktorn till $ar\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$ reduceras åter medelst eqvationerna

$$(b)\qquad \operatorname{Cos}\varphi\,\operatorname{Sin} f - \frac{e}{\operatorname{Cos}\varphi}\,\frac{r}{a}\,\operatorname{Sin} f\,\operatorname{Cos} f = \frac{1}{\operatorname{Cos}\varphi}\,\frac{r}{a}\operatorname{Sin} f = \operatorname{Sin}\varepsilon$$

och

$$(c)\qquad -\frac{e}{\operatorname{Cos}\varphi}\,\frac{r}{a}\,\operatorname{Sin} f\left(\frac{1}{\operatorname{Cos}\varphi^2}\,\frac{r}{a}\,\operatorname{Cos} f + \frac{e}{\operatorname{Cos}\varphi^2}\,\frac{r}{a}\right)$$

$$= -\frac{e}{\operatorname{Cos}\varphi^2}\,\frac{r}{a}\,\operatorname{Sin} f\,\frac{r}{a}\,(\operatorname{Cos} f + e)$$

$$= -\,e\,\operatorname{Sin}\varepsilon\,\operatorname{Cos}\varepsilon$$

Man erhåller sålunda

$$(25)\qquad \frac{dY}{d\varepsilon} = \frac{2}{\operatorname{Cos}\varphi^2}\left[-\frac{3}{2}\,e + 2\,\operatorname{Cos}\varepsilon - \frac{1}{2}\,e\,\operatorname{Cos} 2\varepsilon\right] a\left(\frac{d\Omega}{d\varepsilon}\right)$$

$$+ \frac{2}{\operatorname{Cos}\varphi^2}\left[\operatorname{Sin}\varepsilon - \frac{1}{2}\,e\,\operatorname{Sin} 2\varepsilon\right] ar\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$$

Slutligen hafva vi

$$\frac{d\Psi}{d\varepsilon} = \frac{2}{\operatorname{Cos}\varphi^2}\left\{\left(\frac{r}{a} + \frac{1}{\operatorname{Cos}\varphi^2}\left(\frac{r}{a}\right)^2\right)\operatorname{Sin} f\; a\left(\frac{d\Omega}{d\varepsilon}\right)\right.$$

$$\left. -\left[\operatorname{Cos}\varphi\,\operatorname{Cos} f + \frac{e}{\operatorname{Cos}\varphi}\,\frac{r}{a}\,\operatorname{Sin} f\left(1 + \frac{1}{\operatorname{Cos}\varphi^2}\,\frac{r}{a}\right)\operatorname{Sin} f\right] ar\left(\frac{d\Omega}{d\varepsilon}\right)\right\},$$

hvilken åter förenklas medelst likheterna

$$(d)\qquad \left(\frac{r}{a} + \frac{1}{\operatorname{Cos}\varphi^2}\left(\frac{r}{a}\right)^2\right)\operatorname{Sin} f = 2\,\frac{r}{a}\,\operatorname{Sin} f - \frac{e}{\operatorname{Cos}\varphi^2}\left(\frac{r}{a}\right)^2\operatorname{Cos} f\,\operatorname{Sin} f$$

$$= 2\operatorname{Cos}\varphi\,\operatorname{Sin}\varepsilon - \frac{e}{\operatorname{Cos}\varphi}\operatorname{Sin}\varepsilon\,(\operatorname{Cos}\varepsilon - e)$$

samt

$$(e)\qquad \operatorname{Cos}\varphi\,\operatorname{Cos} f + \frac{e}{\operatorname{Cos}\varphi}\,\frac{r}{a}\,\operatorname{Sin} f^2 = \operatorname{Cos}\varphi\,\operatorname{Cos} f\left(1 - \frac{e}{\operatorname{Cos}\varphi^2}\,\frac{r}{a}\,\operatorname{Cos} f\right)$$

$$\frac{e}{\operatorname{Cos}\varphi^2}\,\frac{r}{a}$$

$$= \frac{1}{\operatorname{Cos}\varphi}\,\frac{r}{a}\,(\operatorname{Cos} f + e)$$

$$= \operatorname{Cos}\varphi\,\operatorname{Cos}\varepsilon$$

och

$$(f)\qquad \frac{e}{\mathrm{Cos}\,\varphi^3}\left(\frac{r}{a}\right)^2 \mathrm{Sin}\,f^2 = \frac{e}{\mathrm{Cos}\,\varphi}\,\mathrm{Sin}\,\varepsilon^2,$$

Eqvationerna (d), (e) och (f) gifva oss följande uttryck

$$(26)\quad \begin{aligned}\frac{d\Psi}{d\varepsilon} &= \frac{2}{\mathrm{Cos}\,\varphi}\left[\left(2+\frac{e^2}{\mathrm{Cos}\,\varphi^2}\right)\mathrm{Sin}\,\varepsilon - \frac{1}{2}\frac{e}{\mathrm{Cos}\,\varphi^2}\,\mathrm{Sin}\,2\,\varepsilon\right] a\left(\frac{d\Omega}{d\varepsilon}\right)\\ &\quad - \frac{2}{\mathrm{Cos}\,\varphi}\left[\frac{1}{2}\frac{e}{\mathrm{Cos}\,\varphi^2} + \mathrm{Cos}\,\varepsilon - \frac{1}{2}\frac{e}{\mathrm{Cos}\,\varphi^2}\,\mathrm{Cos}\,2\,\varepsilon\right] ar\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)\end{aligned}$$

Eqvationerna (23) förvandlas lätt genom införandet af variabeln ε i stället för nt i följande

$$(27)\quad \begin{cases}\dfrac{dp}{d\varepsilon} = \mathrm{Cos}\,i\left[\mathrm{Sin}\,\varepsilon - \dfrac{1}{2}e\,\mathrm{Sin}\,2\varepsilon\right] a^2\left(\dfrac{d\Omega}{dZ}\right)\\[2ex] \dfrac{dq}{d\varepsilon} = \dfrac{\mathrm{Cos}\,i}{\mathrm{Cos}\,\varphi}\left[-\dfrac{3}{2}e + (1+e^2)\,\mathrm{Cos}\,\varepsilon - \dfrac{1}{2}e\,\mathrm{Cos}\,2\varepsilon\right] a^2\left(\dfrac{d\Omega}{dZ}\right)\end{cases}$$

§ 4.

Sedan differentialkoefficienterna blifvit utvecklade efter de båda argumenten ε och X_m, återstår integrationen af desamma. Inom de tidsintervaller, under hvilka X_m förblifver konstant, kan denna integration utföras omedelbart; man har dervid endast att ändra sinus till cosinus och tvärtom, att ändra tecknet framför de ursprungliga sinus-koefficienterna, samt att dividera hvarje koefficient med index, som angifver den multipel, till hvilken den ifrågavarande koefficienten hör. Man erhåller sålunda uttryck, gällande för hvarje särskildt, ett visst värde af X_m motsvarande halfomlopp af den störda planeten, vid hvilka integrationskonstanterna kunna bestämmas på grund af den omständighet, att störingens numeriska belopp vid begynnelsen af ett nytt halfomlopp måste vara identiskt med störingsbeloppet vid slutet af nästföregående halfomlopp. Dessa konstanter erhålla således förändrade värden, beroende af vinkeln X_m, och man kan uttrycka desamma medelst allmänna formler i form af trigonsmetriska serier efter nämnde vinkel såsom argument. Ifrågavarande uttryck erhåller man, i nära öfverensstämmelse med Hansens framställning i »Calcul des perturbations &c» på följande sätt.

För att visa härledningen af integrationskonstanterna såsom funktioner af X_m utvälja vi exempelvis differentialkoefficienten $\frac{dY}{d\varepsilon}$, och antaga att densamma blifvit uppstäld under den form, som de i det föregående antydda utvecklingarne leda till, nämnligen

$$(A)\ \frac{dY}{d\varepsilon}=R_0(m)+R_1(m)\operatorname{Cos}\varepsilon+2R_2(m)\operatorname{Cos}2\varepsilon+3R_3(m)\operatorname{Cos}3\varepsilon+\,.\,.$$
$$-P_1(m)\operatorname{Sin}\varepsilon-2P_2(m)\operatorname{Sin}2\varepsilon-3P_3(m)\operatorname{Sin}3\varepsilon-\ldots,$$

Härvid hafva vi, för att vinna en större beqvämlighet, begagnat oss af beteckningarne

$$R_0\,(m)=r_{0\cdot 0}+r_{0\cdot 1}\operatorname{Cos}X_m+r_{0\cdot 2}\operatorname{Cos}2X_m+\ldots$$
$$+\,s_{0\cdot 1}\operatorname{Sin}X_m+s_{0\cdot 2}\operatorname{Sin}2X_m+\ldots$$
$$R_1\,(m)=p_{1\cdot 0}+r_{1\cdot 1}\operatorname{Cos}X_m+r_{1\cdot 2}\operatorname{Cos}2X_m+\ldots$$
$$+\,s_{1\cdot 1}\operatorname{Sin}X_m+s_{1\cdot 2}\operatorname{Sin}2X_m+\ldots$$

. . . . .

$$P_1\,(m)=p_{1\cdot 0}+p_{1\cdot 1}\operatorname{Cos}X_m+p_{1\cdot 2}\operatorname{Cos}2X_m+\,.\,.$$
$$+\,q_{1\cdot 1}\operatorname{Sin}X_m+q_{1\cdot 2}\operatorname{Sin}2X_m+\,.\,.$$

. . . .

De med r, s, p och q äro konstanta, genom de föregående räkningarne bestämda koefficienter.

Den anförda utvecklingen må antagas gälla för jemna värden af m; för att utmärka den motsvarande utvecklingen, som gäller för udda värden af m, förse vi de ofvanstående koefficienterna med accenter, så att

$$(B)\qquad \frac{dY}{d\varepsilon}=R'_0\,(m+1)+R_1'\,(m+1)\operatorname{Cos}\varepsilon+\,.\,.$$
$$-\,P_1'\,(m+1)\operatorname{Sin}\varepsilon-\ldots$$

der $R_0'(m+1)$ $R_1'(m+1)$ o. s. v., äro analoga funktioner med $R_0(m)$, $R_1(m)$, o. s. v.

Då vi nu gå att integrera uttrycken (A) och (B) utmärka vi omloppens antal med s, samt beteckna de inom hvarje halft omlopp gällande integrationskonstanterna med

$$Y_{2s}-2s\pi\ R_0(2s)$$

samt

$$Y_{2s+1}-(2s+1)\ R_0'(2s+1),$$

af hvilka den förra hörer till integralen af (A); den sednare åter till integralen af (B). Integrationen leder nu till följande formler

$$(28)\quad \boldsymbol{Y} = \boldsymbol{Y}_{2s} + R_0(2s)(\varepsilon - 2s\pi) + R_1(2s)\ \mathrm{Sin}\ \varepsilon + R_2(2s)\ \mathrm{Sin}\ 2\varepsilon + \ldots$$
$$+ P_1(2s)\ \mathrm{Cos}\ \varepsilon + P_2(2s)\ \mathrm{Cos}\ 2\varepsilon + \ldots$$

$$(29)\quad \boldsymbol{Y} = \boldsymbol{Y}_{2s+1} + R'_0(2s+1)(\varepsilon - (2s+1)\pi) + R'_1(2s+1)\ \mathrm{Sin}\ \varepsilon$$
$$+ R'_2(2s+1)\ \mathrm{Sin}\ 2\varepsilon + \ldots$$
$$+ P_1'(2s+1)\ \mathrm{Cos}\ \varepsilon + P_2'(2s+1)\ \mathrm{Cos}\ 2\varepsilon + \ldots$$

Vår uppgift är nu den, att härleda uttryck för $\boldsymbol{Y}_{2s}$ och $\boldsymbol{Y}_{2s+1}$ såsom funktioner af X_{2s} eller X_{2s+1} samt $\boldsymbol{Y}_0$. Denna sednare storhet har karakteren af en absolut konstant, som, i händelse störingsvärdena blifvit beräknade med oskulerande elementer, bestämmes sålunda att $\boldsymbol{Y}$ försvinner för oskulationsepoken. — För att lösa denna uppgift förskaffa vi oss först rekursionsformler emellan $\boldsymbol{Y}_{2s+1}$ och $\boldsymbol{Y}_{2s}$ samt emellan $\boldsymbol{Y}_{2s}$ och $\boldsymbol{Y}_{2s-1}$. Af dessa erhålla vi den första genom att i eqvationerna (28) och (29) insätta $\varepsilon = 2s\pi + \frac{1}{2}\pi$, då tvenne samtidigt gällande värden af $\boldsymbol{Y}$ erhållas. På grund af denna likhet framgår nämnligen omedelbart

$$\boldsymbol{Y}_{2s+1} = \boldsymbol{Y}_{2s} + (R_0(2s) + R_0'(2s+1))\frac{\pi}{2} + R_1(2s) - R_1'(2s+1) - (P_2(2s)$$
$$- P_2'(2s+1)) - (R_3(2s) - R_3'(2s+1)) + \ldots.$$

Sätta vi vidare i eqv. (29) $s-1$ i st. för s, samt $\varepsilon = 2s\pi - \frac{1}{2}\pi$ såväl i den sålunda uppkomna likheten som i eqv. (28), så finna vi den andra af de önskade formlerna, nämnligen

$$\boldsymbol{Y}_{2s} - \boldsymbol{Y}_{2s\ \ 1} + (R_0(2s) + R'_0(2s-1))\frac{\pi}{2} + R_1(2s) - R'_1(2s-1)$$
$$+ P_2(2s) - P_2'(2s-1) - (R_3(2s) - R'_3(2s-1)) - \ldots$$

Dessa uttryck leda åter omedelbart till följande

$$\boldsymbol{Y}_{2s+1} - \boldsymbol{Y}_0 + \pi\left[\frac{1}{2} R_0(0) + R_0(2) + \ldots + \frac{1}{2} R_0(2s)\right] + \frac{\pi}{2} R_0(2s)$$
$$+ \frac{\pi}{2}\left[\frac{1}{2} R'_0(1) + R'_0(3) + \ldots + \frac{1}{2} R_0(2s+1)\right] + \frac{\pi}{2} R'_0(1)$$
$$+ 2\left[\frac{1}{2} R_1(0) + R_1(2) + \ldots + \frac{1}{2} R_1(2s)\right] + R_1(2s)$$
$$- 2\left[\frac{1}{2} R_1'(1) + R_1'(3) + \ldots + \frac{1}{2} R_1(2s+1)\right] + R_1'(1)$$
$$+ P_2'(2s+1) - P(0)$$

. . . . .

$$\begin{aligned} Y_{2s} = Y_0 &+ \pi\left[\frac{1}{2} R_0(0) + R_0(2) + \dots + \frac{1}{2} R_0(2s)\right] \\ &+ \pi\left[\frac{1}{2} R'_0(1) + R'_0(3) + \dots + \frac{1}{2} R'_0(2s-1)\right] + \frac{\pi}{2}(R'_0(1) \\ &\qquad + R'_0(2s-1)) \\ &+ 2\left[\frac{1}{2} R_1(0) + R_1(2) + \dots + \frac{1}{2} R_1(2s)\right] \\ &- 2\left[\frac{1}{2} R'_1(1) + R'_1(3) + \dots + \frac{1}{2} R'_1(2s-1)\right] + R'_1(1) \\ &\qquad + R'_1(2s-1) \\ &+ P_2(2s) - P_2(0) \\ &- \dots . \end{aligned}$$

Uttrycken, som här förekomma inom parentheserna, kunna ganska lätt summeras; man har dervid att urskilja olika fall, beroende af de termers beskaffenhet, som förefinnas i funktionerna R. Vi betrakta då först och främst den konstanta termen i R, och finna lätt, om afseende endast fästes vid denna term och man således sätter

$$R(2s) = r_0 :$$

$$\frac{1}{2} R(0) + R(2) + \dots + \frac{1}{2} R(2s) = sr_0$$

På samma sätt är ock, om man sätter

$$R'(2s+1) = r_0',$$

$$\frac{1}{2} R'(1) + R'(3) + \dots + \frac{1}{2} R'(2s+1) = sr_0'$$

Antages

$$R(2s) = r_i \operatorname{Cos} i X_{2s}$$

dervid i betecknar ett helt tal, så har man

$$\frac{1}{2} R(0) + R(2) + \dots + \frac{1}{2} R(2s) = r_i\left[\frac{1}{2} \operatorname{Cos} i X_0 + \operatorname{Cos} i X_2 + \dots + \frac{1}{2} \operatorname{Cos} i X_{2s}\right]$$

Det beroende, i hvilket X_{2s} står till s, inses af likheten i

$$X_{2s} = \Psi + 2s\mu\pi$$

der Ψ har det konstanta värdet

$$c' - \mu c$$

Enligt en bekant formel finner man då

$$\frac{1}{2} R_0(0) + R(2) + \,..\, + \frac{1}{2} R(2s) = r_i \frac{1}{2} \operatorname{Cotg} i\mu\pi \operatorname{Sin} i(\Psi + 2s\mu\pi)$$
$$- r_i \frac{1}{2} \operatorname{Cotg} i\mu\pi \operatorname{Sin} i\Psi$$

På samma sätt framgår ur likheten

$$R'(2s+1) = r'_i \operatorname{Cos} i \; X_{2s+1}$$

$$\frac{1}{2} R'(1) + R'(3) + \,..\, + \frac{1}{2} R'(2s+1) = r'_i \frac{1}{2} \operatorname{Cotg} i\mu\pi \operatorname{Sin} i \; (\Psi$$
$$+ (2s+1)\mu\pi) - r'_i \frac{1}{2} \operatorname{Cos} i\mu\pi \operatorname{Sin} i(\Psi + \mu\pi)$$

Ar slutligen

$$R(2s) = s_i \operatorname{Sin} i \; X_{2s},$$

så gäller formeln

$$\frac{1}{2} R(0) + R(2) + \,..\, + \frac{1}{2} R(2s) = s_i \frac{1}{2} \operatorname{Cotg} i\mu\pi \operatorname{Cos} i(\Psi + 2s\mu\pi)$$
$$+ s_i \frac{1}{2} \operatorname{Cotg} i\mu\pi \operatorname{Cos} i\Psi,$$

samt då

$$R'(2s+1) = s'_i \operatorname{Sin} i \; X_{2s+1}$$

har man

$$\frac{1}{2} R'(1) + R'(3) + \,..\, + \frac{1}{2} R'(2s+1) = s'_i \frac{1}{2} \operatorname{Cotg} i\mu\pi \operatorname{Cos} i \; (\Psi$$
$$+ (2s+1)\mu\pi)$$
$$- s'_i \frac{1}{2} \operatorname{Cotg} i\mu\pi \operatorname{Cos} i \, (\Psi + \mu\pi)$$

Sedan man medelst dessa formler bestämt allmänt giltiga uttryck för Y_{2s} och Y_{2s+1}, angifva eqvationerna (28) och (29) qvantiteten Y för hvilken tidpunkt som helst.

Genom liknande operationer utföres den andra integrationen genom hvilken man finne $n\delta z$ och w.

BIHANG TILL K. SVENSKA VET. AKAD. HANDLINGAR. Band. 2. N:o 16.

OM KOMPARATIONS-STJERNORNA VID NEBULOS-OBSERVATIONERNA I UPSALA,

AF

HERMAN SCHULTZ.

[MEDDELADT DEN 9 SEPTEMBER 1874.]

STOCKHOLM, 1875.
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. BOKTRYCKARE.

I afsigt att lämna en säker grundval till ett framtida studium af nebulosornas egna rörelser, har jag under loppet af flere år utfört relativa positions-bestämningar för ett större antal sådana föremål i förhållande till vissa antagna komparations-stjernor. Men, då dessa stjernors rektascensioner och deklinationer måste förutsättas såsom bekanta, för att de motsvarande koordinaterna för de observerade nebulosorna skola kunna erhållas ur mina observationer, så sönderfaller arbetet i sin helhet således i tvänne delar: *differential-observationer af nebulosorna* och *meridian-bestämningar af komparations-stjernorna.* I saknad af en meridian-cirkel har jag i Upsala endast kunnat utföra den första delen af arbetet, och för öfrigt har blott den utvägen stått mig öppen att anlita stjernkatalogerna eller i allmänhet andra astronomers medverkan. Det är gifvet, att båda delarna af arbetet äro af lika stor vigt, alldenstund intet kan afgöras om de observerade nebulosornas egna rörelser, innan man fått visshet om, till hvilken grad de använda stjernorna äro att betrakta såsom fixpunkter — eller med andra ord: en undersökning af de ifrågavarande nebulosornas egna rörelser förutsätter ovilkorligen ett dylikt och independent studium med afseende på de använda komparations-stjernorna. Sedan jag således i K. Vet. Soc. i Upsala nyligen meddelat en större, ehuru ännu ej afslutad, serie af differential-observationerna, meddelas härmed såsom fortsättning af arbetet en katalog öfver komparations-stjernornas positioner, såvida dessa f. n. äro mig bekanta. Med hänsyn till de enskilda positionernas antal saknar stjern-katalogen ännu på flere punkter önskvärd fullständighet; men, då med afseende på hufvudändamålet de använda positionerna här blifvit fullständigt meddelade, bibehåller den föreliggande katalogen alltid sin betydelse och erfordrar, för att fullständigt kunna uppfylla sitt ändamål, blott några relativt obetydliga tillägg.

Ett af hufvudskälen, hvarföre jag redan nu publicerar stjern-katalogen, är det, att jag genom att framlägga de redan samlade materialierna hoppas att lättare än annars kunna vinna andra astronomers benägna medverkan till arbetets fulländande; så att således äfven stjern-katalogen möjligtvis kan blifva fullständigt färdig till den tid, då de ännu återstående differential-observationerna böra vara afslutade. Nybestämningar äro i första hand behöfliga för sådana stjernor, för hvilka blott äldre (om ock endast 2 à 3 decennier gamla) bestämningar föreligga, och för öfrigt i allmänhet önskvärda för stjernor, hvilka redan visat antydningar till egen rörelse, och för sådana, hvilkas positioner blott hvila på differential-observationer.

Innan jag går vidare, är det lämpligt att nämna några ord om tillkomsten af stjern-katalogen i allmänhet, för att dermed äfven förklara orsaken till den skenbara godtyckligheten vid valet af positioner, då i många fall positioner säkert förefinnas, hvilka här icke blifvit upptagna. De första komparations-stjernor, som jag använde vid mina nebulos-observationer, äro sådana, hvilka förut för samma ändamål blifvit använda af SCHÖNFELD i Mannheim, och af hvilka de flesta äro noggrant bestämda med meridian-cirkeln i Bonn. Till dessa kommo sedan några få andra stjernor, hvilkas positioner på min begäran äfven blifvit benäget bestämda i Bonn. Alla dessa stjern-positioner återfinnas således i 6:e Bandet af Bonner-Observationerna (jemf. l. c. pag. II inledn., N:o 10); och de äro med några få undantag de hufvudsakliga moderna bestämningar, som jag haft att disponera, och hvilkas bestämnings-epoker icke mycket skilja sig från medel-epoken för mina differential-observationer. För arbetets hufvudmål hade äfven dessa stjernor för öfrigt bordt uppsökas i alla till buds stående stjern-kataloger; men detta har i allmänhet ej ännu medhunnits, och för dessa Bonner-stjernor äro således andra positioner blott angifna i de fall, då sådana tillfälligtvis påträffats. För de stjernor, hvilka ej observerats i Bonn, var jag i de flesta fall uteslutande hänvisad på äldre eller nyare stjern-förteckningar. I första hand uppsöktes stjernorna i *Lalandes*, *Bessels* och *Argelanders* zoner, hvarvid jag alltid bemödat mig att erhålla kontroll på de Lalandeska och Besselska positionerna, hvilket äfven i de flesta fall lyckades, då samma stjernor oftast voro observerade åtminstone af begge dessa astronomer. I de få fall, då positioner blott äro angifna enligt endera af ifrågavarande auktoriteter, hafva stjernorna således förgäfves blifvit eftersökta i alla andra kataloger, hvilka stått till mitt förfogande. För öfrigt har jag i alla de fall, då stora afvikelser förefunnos mellan de redan föreliggande positionerna, uppsökt stjernorna i alla katalogerna, för att om möjligt få visshet, om dessa afvikelser sannolikt berodde på egen rörelse eller icke; och jag har dervid i några få fall äfven påträffat otvifvelaktiga antydningar till egen rörelse. I sådana fall, då stora afvikelser förelågo, har jag alltid begagnat alla mig bekanta felförteckningar öfver katalogerna och blott i några undantagsfall, då intet tvifvel syntes mig kunna komma i fråga, tagit min tillflykt till hypoteser. I de få fall slutligen, då inga andra bestämningar förefunnos, hvila positionerna på differentialobservationer utförda i Bonn (lånade från *Schönfelds* Mannheimer-observationer) eller i Upsala.

Enligt det anförda synes det vara troligt, att media af de i min katalog angifna positionerna i allmänhet böra gifva rätt tillförlitliga positioner, ehuru katalogen, för att kunna bilda ett så fullständigt grundlag för den ifrågavarande undersökningen, som f. n. bör och kan angifvas, ännu icke är att anse för fullständig, alldenstund dels ovilkorligen erforderliga nybestämningar för vissa stjernor saknas, och dessutom de i de äldre katalogerna befintliga positionerna här icke äro fullständigt upptagna. Jag förbehåller mig således att, så snart förhållandena kunna medgifva, i en supplementkatalog få meddela det ännu felande.

Stjern-katalogerna.

Såsom inledning till katalogen öfver Upsala-stjernorna lämnas här en förteckning öfver de stjern-kataloger, hvilka jag haft att tillgå, jämte redogörelser för positionernas reduktion till Upsala-katalogens epok 1865,0 och deras reduktion till en gemensam normalkatalog, till hvilken jag valt den Wolfer-Argelanderska, sådant dess system är angifvet i inledningen till ARGELANDERS bekanta arbete: ”*Eigenbewegungen für 250 Sterne*” i 7:e Bandet af Bonner-observationerna. Det bör emellertid anmärkas, att de i min katalog meddelade positionerna icke referera sig till nämnde normalsystem, och hvilket här således blott i de fall kommit till användning, då frågan var att evaluera en egen rörelse och för öfrigt vid härledningen af den preleminära katalog öfver nebulosorna, som är införd i Januari-häftet för år 1875 af *Monthly Notices.*

G.D'Ag. = *Reduction of the observations of fixed stars made by D'Agelet at Paris 1783—1785, etc., by* G. A. Gould.

Katalogens epok är 1800,0, men, då egna rörelsen på intet ställe är anbringad, referera sig positionerna med afseende på denna alltid till de angifna observations-epokerna.

Reduktionen till Wolfers (BB. VII, p. 9)

$$\text{i A.R.} = +\,0^s{,}02$$
$$\text{i Dekl.} = -\,0'',18 + 0'',004.\,\delta^\circ.$$

Precessions-konstanterna för medelåret 1832,5 för reduktion till 1865,0 enligt Bessel

$$m = 46'',05370$$
$$\log.n = 1.302253.$$

LL. = *A Catalogue of Stars in the Histoire Céleste Française of De Lalande by* F. Baily.

Jag har användt numrerna i denna katalog för att beteckna de Lalandeska stjernorna, men för öfrigt hafva katalog-positionerna blott kommit till användning vid uppsökandet af stjernorna. Positionerna äro nämligen alltid tagna direkte ur Histoire Céleste och reduktionerna till 1800 utförda medelst v. Astens "Neue Hülfstafeln".

Alldenstund v. Asten (l. c., p. VI) icke användt Bessels bekanta korrektion på Piazzis stjernor, böra reduktionstalen för de Lalandeska positionerna till normal-katalogen vara de samma som för Piazzi, nämligen

$$\text{i A.R} = +\,0^s{,}141 + 0^s{,}143.\ \text{tang}\,\delta$$
$$\text{i Dekl.} = \Delta - 0'',28 + 0'',005.\,\delta^\circ,$$

hvarest Δ äro konstanta korrektioner för de respektiva deklinationerna angifva i Argelanders Åbo-Katalog p. XI (BB. VII, pp. 10, 11, 12).

Precessions-konstanterna för reduktion till 1865,0 äro nyss ofvan angifna.

Pi_1 = *Præcipuarum Stell. inerrantium positiones mediæ, ineunte seculo XIX, ex observationibus habitis in Specula Panormitana etc.*

Alldenstund jag ej har Piazzis senare katalog, har jag blott i några få fall användt hans positioner; och då jag dervid ej ansett det löna mödan att med afseende på reduktionerna till normal-katalogen göra en åtskilnad mellan de 2 kat., har jag äfven här användt de nyss ofvan angifna reduktions-talen till normal-katalogen. Skulle det framdeles visa sig önskvärdt att i flere fall använda de Piazziska positionerna, och dessa i enskilda fall möjligen komma att blifva af större vigt, få reduktionerna utföras med större omsorg och framför allt positionerna direkte evalueras ur Piazzis "Storia Celeste".

De använda precessions-konstanterna äro förut angifna.

W_1B = *Positiones Mediæ Stellarum fixarum in Zonis Regiomontanis a Besselio inter — 15° et + 15° declinationis observatarum, etc.*

W_2B = *Positiones Mediæ Stellarum fixarum in Zonis Regiomontanis a Besselio inter + 15° et + 45° declinationis observatarum, etc.*

Reduktion till normal-katalogen (BB. VII, p. 13).

$$\text{i A.R.} = \begin{cases} -0^s{,}014 \;.\;.\; (\text{Zon. } 1\text{—}260) \\ +0^s{,}044 + 0^s{,}0006\,(t - 1830)\;(\text{från Zon. } 261) \end{cases}$$

$$\text{i Dekl.} = +1'',00 - 0'',005.\,\delta^\circ.$$

Alldenstund katalogernas epok är 1825,0, har man för reduktion till 1865,0 att använda precessions-konstanterna för medelåret 1845,0

$$m = 46'',05756$$
$$\log.n = 1.302227.$$

I alla tvifvelaktiga fall, och då märkbara afvikelser visat sig mellan Bessels positioner och andras, hafva positionerna alltid blifvit tagna direkte ur zonerna.

PM. = *Stellarum Fixarum imprimis duplicium et multiplicium positiones mediæ pro epocha 1830, etc. Auctore* F. G. W. STRUVE.

Med afseende på egen rörelse gälla positionerna här i allmänhet för observations-epokerna utom i några få fall, då positionerna med den antagna egna rörelsen äro reducerade till katalog-epoken, och hvilket är angifvet genom ett *B* i observationernas epok-kolumn.

Reduktion till normal-katalogen (BB. VII, p. 16)

$$\text{i A.R.} = 0^s{,}00$$
$$\text{i Dekl.} = -0'',48 + 0'',0093.\,\delta^\circ.$$

Precessions-konstanterna för reduktion till 1865,0 äro för medelåret 1847,5

$$m = 46'',05833$$
$$\log.n = 1.302222.$$

C.A. = *DLX Stellarum Fixarum positiones mediæ ineunte anno 1830. Ex observationibus Aboæ habitis deduxit, etc.*, F. W. A. ARGELANDER.

Reduktion till normal-katalogen (BB. VII, p. 8) för epoken 1830,0

$$\text{i A.R.} = +0^s,038,$$
$$\text{i Dekl.} = -0'',476 + 0''0096.\,\delta^\circ.$$

Precessions-konstanterna för reduktion till 1865,0 äro ofvan angifna.

R_1 = *Mittlere Oerter von 12000 Fixsternen für den Anfang von 1836, etc. von* C. RÜMKER.

Reduktion till normal-katalogen (BB. VII, p. 20)

$$\text{i A.R.} = +0^s,058 - 0^s,0306.\,\text{tang}\,\delta$$
$$\text{i Dekl.} = +0'',46 - 0'',016.\,\delta^\circ.$$

Jag har öfverallt förutsatt, att positionerna med afseende på egna rörelsen gälla för observations-epokerna, hvilka för de 13 första timmarna enligt Argelander (l. c.) hypotetiskt antagits vara

för 0^h— 5^h 1841
— 6^h—12^h . . . . . . 1842.

Precessions-konstanterna för reduktion till 1865,0 äro för medelåret 1850,5

$$m = 46'',05925$$
$$\log.n = 1.302216.$$

Arm. = *Places of 5345 Stars observed from 1828 to 1854, at the Armagh observatory, by* ROBINSON.

Reduktion till normal-katalogen (BB. VII, p. 26):

$$\text{i A.R.} = +0^s,045.$$

och i *deklination* enligt följande tab.

δ(1840)	Red.
0°	— 1″,1
+ 5°	— 0 ,9
+ 10°	— 0 ,6
+ 15°	— 0 ,3
+ 20°	— 0 ,0
+ 25°	— 0 ,0

Positionerna referera sig här alltid med afseende på egna rörelsen till observations-epokerna.

I alla de fall, då jag i denna redogörelse icke angifvit precessions-konstanterna för reduktion till 1865,0, har denna reduktion såsom i n. v. fall blifvit utförd med de i katalogen angifna precessions-talen.

Si = *Descrizione del circolo meridiano dell' osservatorio di Padova, seguita da un catalogo di stelle fisse per l'anno MDCCCXL (Vol. V dei N. Saggi dell' Academia di Padova).*

Reduktion till normal-katalogen (BB. VII, p. 26)

i A.R. = + $0^s,05$

i Dekl. = + 1″,2.

Osäkerheten i positionerna gör, att dessa för mitt ändamål blott kunna ega en tillfällig betydelse.

12^{yr} Ay = *Catalogue of 2156 Stars formed from the observations made during twelve years, from 1836 to 1847, at the Roy. observatory, Greenwich.*

ARGELANDER diskuterar utförligt (l.c., pp. 27,28) reduktionen för egna rörelsen; men, alldenstund jag blott användt en enda position ur denna katalog, är det tillräckligt att angifva, att denna med fullkomlig skärpa kan antagas gälla för observations-epokerna.

Reduktion till normal-katalogen (BB. VII, p. 27)

i A.R. = + $0^s,065 - 0^s,0442.$ tag δ

i Dekl. = + $0'',48 - 0'',007.\ \delta^\circ$.

Ö.A. = *Argelanders Zonen-Beobachtungen von 45 bis 80 Grade nördlicher Declination, in mittleren Positionen für 1842,0 nach gerader Aufsteigung geordnet von* W. OELTZEN.

Reduktion till normal-katalogen (BB., p. 27)

i A.R. = + $0^s,04$

i Dekl. = $-0'',55 + 0'',0111.\ \delta^\circ$.

Reduktion till 1865,0 utförd enligt OELTZENS föreskrifter i inledningen till katalogen.

RC_1 = *The Radcliffe Catalogue of 6317 Stars, etc., reduced to the epoch 1845,0.*

Min katalog innehåller blott en position från denna katalog, och hvilken gäller för observations-epoken, alldenstund ingen egen rörelse är angifven.

Reduktion till normal-katalogen (BB., pp. 28,29)

i A.R. = + $0^s,014$,

och i *deklination* enligt följande tab.

δ(1845,0)	Redukt.
+ 20°	— 0″,3
+ 30°	— 0 ,3
+ 40°	— 0 ,2
+ 50°	— 0 ,1.

R_2 = *Neue Folge der mittleren Oerter von Fixsternen für den Anfang von 1850. Von* C. Rümker.

Af denna katalog finnes på Upsalas observatorium endast timmarna 0^h och 6^h. De af mig använda positionerna referera sig till observations-epokerna.

Reduktion till normal-katalogen (BB., p. 31)

i A.R. = + 0^s,11
i Dekl. = + 0″,1.

Lam_2 = *Verzeichniss von 9412 Aeqvatoreal-Sternen zwischen + 3° und — 3° Decl., welche in den Münchner Zonen-Beobachtungen vorkommen, reducirt auf den Anfang des Jahres 1850.*

Med afseende på egen rörelse referera sig positionerna till observations-epokerna.

Reduktion till normal-katalogen (BB. VII, p. 42)

i A.R. = — 0^s,06
i Dekl. = — 1″,4.

Jag har diskuterat de af Lamont (pp. 461—541) angifna afvikelserna från Schjellerups katalog och, trots dessas stora irregularitet, funnit bestämda antydningar, att afvikelserna så väl i A.R. som i Dekl. kunna framställas såsom kanske något komplicerade funktioner af A.R. Argelanders reduktionstal till normal-katalogen äro således, såsom han äfven sjelf anmärker, endast att anse såsom medeltal. Media af de af mig för de olika timmarna funna reduktions-talen stämma nära öfverens med Argelanders, och hvilka jag således här så mycket mindre tvekat att använda, som utan en grundlig revision af positionerna deras osäkerhet blott kan gifva dem en efemerisk betydelse för mitt ändamål.

Sp(P.M.) = *Catalogus continens 175 Stellarum positiones medias ad 1851,0 ex observationibus Pulcovensibus reductas.* (Observationerna utförda af Sabler).

Reduktion till normal-katalogen (BB. VII, p. 16)

i A.R. = 0^s,00
i Dekl. = — 0″,90 + 0″,0093. δ°.

BB. VI = *Mittlere Oerter von 33811 Sternen abgeleitet aus den am Meridiankreise der Bonner Sternwarte in den Jahren 1845—1867 angestellten Beobachtungen, etc.*, *von* F. W. A. ARGELANDER.

Reduktion till normal-katalogen har före år 1859 samma form som för Åbo-katalogen; och den kan för tidsintervallet 1854—1859 antagas vara (BB. VII, p. 8 och p. 35)

i A.R. $= + 0^s,05$

i Dekl. $= -0'',65 + 0'',013.\, \delta^\circ$.

Från början af året 1859 referera sig deremot positionerna omedelbart till WOLFERS system (l. c., p. 35).

ARGELANDER har vidare meddelat vissa korrektioner på de i katalogen angifna deklinationerna beroende på cirkelns läge (BB. VI, p. XIV och p. XX). Kallas nämligen denna korrektion ± k, allteftersom cirkeln ligger åt öster eller åt vester, så erhållas de ifrågavarande korr. ur följande tab.

δ		k(cirkeln östl.)
— 5°	— 3°	— 0″,4
— 2	+ 2	— 0 ,3
+ 3	+ 7	— 0 ,2
+ 8	+ 11	— 0 ,1
+ 12	+ 14	0
+ 15	+ 18	+ 0 ,1
+ 19	+ 22	+ 0 ,2
+ 23	+ 27	+ 0 ,3
+ 28	+ 34	+ 0 ,4
+ 35	+ 63	+ 0 ,5
+ 64	+ 72	+ 0 ,4
+ 73	+ 75	+ 0 ,3

För reduktion till 1865,0 äro precessions-konstanterna för medelåret 1860,0

$$m = 46'',06219$$

$$\log.n = 1.302196.$$

RC_2 = *Second Radcliffe Catalogue deduced from observations extending from 1854 to 1861 etc. and reduced to the epoch 1860.*

De få positioner, hvilka jag funnit i denna katalog, kunna med afseende på egna rörelsen utan märkbart fel anses gälla för observations-epokerna.

Reduktion till normal-katalogen (BB. VII, pp. 39, 40)

$$\text{i A.R.} = 0^s,000,$$

och i *deklination* enligt den under RC_1 angifna tabellen.

YW = *Catalogue of Stars observed at the U. S. Naval Observatory during the years 1845 to 1871 etc. by* M. YARNALL. *Epoch 1860,0.*

Positionerna i denna katalog referera sig med afseende på egna rörelsen alltid till observations-epokerna.

Då katalogen är af yngre datum, förekommer densamma icke i ARGELANDERS ofta citerade arbete; och jag har således med användning af den af AUVERS (Vierteljahrs-schrift der Astr. Gesellsch., IV Jahrg., pag. 324 och följ.) angifna egna rörelsen sjelf direkte jemfört de BESSELSKA fundamental-stjernorna i denna katalog och dess "clock-stars" (i inledningen pag. VIII och följ.) med WOLFERS. Afvikelserna visa inga bestämda periodiska variationer beroende på A.R. eller Dekl.: men de äro dock i båda koordinaterna märkbart mera regelbundna i de 12 första än i de sista 12 timmarna. Jag har ej kunnat göra annat än att med någon kritik taga media af de omedelbara afvikelserna och har således erhållit följande reduktioner till normal-katalogen

$$\text{i A.R.} = + 0^s,03$$

$$\text{i Dekl.} = + 0'',4,$$

hvarest det sista talet dock blott får antagas gälla mellan ungefärligen eqvator och $\delta = + 50°$.

RC_3 = *Radcliffes Års-katalog 1861.*

Reduktion till normal-katalogen (BB. VII, p. 40)

$$\text{i A.R.} = + 0^s,05,$$

och i deklination enligt tab. angifven under RC_1.

Schj. = *Stjernefortegnelse indeholdende 10000 positioner af teleskopiska Fixstjerner, etc., af* SCHJELLERUP. *Epok 1865,0.*

Med afseende på egna rörelsen referera sig positionerna alltid till observations-epokerna.

Reduktion till normal-katalogen (BB. VII, p. 41)

$$\text{i A.R.} = + 0^s,10$$

$$\text{i Dekl.} = + 0'',1.$$

RC(62,...70) = *Radcliffes Årskataloger för åren 1862—1870.*

Med afseende på egna rörelsen referera sig här alltid Nautical-Almanac-stjernorna till de respektiva katalog-epokerna men de mindre stjernorna deremot till observations-epokerna.

Alldenstund tidsbestämnings-stjernorna i dessa kataloger äro tagna från Greenwich's Seven-Year-Catalogue, har jag antagit reduktionen till normal-katalogen att vara (BB. VII, pp. 37, 40)

$$\text{i A.R.} = +0^s{,}06.$$

För reduktion i *deklination* har jag för åren 1862—1864 antagit de af ARGELANDER angifna tabellerna (BB. VII, pp. 40, 41) och för år 1870 medel-afvikelserna enligt en direkt jemförelse af WOLFERS mellan hans egna och RC-positionerna (Monthly Notices, Vol. XXXIV, N:o 1, p. 44). För de återstående åren söktes reduktions-talen deremot genom en tämligen indirekt räkning med användning af MAINS egna jemförelser med Greenwicher-observationerna och formeln (BB. VII, p. 37)

$$\text{Wolf—Seven-Year-Cat.} = +0'',48 - 0'',007 . \delta^{\circ}.$$

De sålunda för dessa år funna afvikelserna förenades sedan i media, hvilka utjemnades medelst kurvor och slutligen korrigerades medelst medel-tal, som erhöllos genom att äfven genomföra samma räkning för åren 1863, 1864, 1870, och jemföra de sålunda funna talen med de enligt det föregående redan bekanta reduktions-talen för samma år.

Då till följd af denna alltför långsökta härledning de erhållna talen blott kunna ega ett högst problematiskt värde, anser jag det ej ega något intresse att här anföra detaljerna af räkningen. Men, då jag blott har några få positioner från dessa kataloger, finner jag det å andra sidan icke löna mödan att åtminstone f. n. vidare fullfölja den ifrågavarande undersökningen eller härleda reduktions-talen på en direktare väg. De erhållna reduktions-talen äro

WOLF—RADCLIFFE.

δ	62	63	64	65	66	67	68	69	70
0°	— 1″,0	— 0″,1	+ 0″,4	+ 0″,1	— 1″,0	— 1″,0	— 0″,4	— 0″,4	— 0″,3
+ 5°	— 1 ,3	— 0 ,4	+ 0 ,3	— 0 ,2	— 1 ,0	— 1 ,3	+ 0 ,1	— 0 ,2	0 ,0
+ 10°	— 1 ,5	— 0 ,7	+ 0 ,2	— 0 ,4	— 1 ,2	— 0 ,9	+ 0 ,2	— 0 ,3	+ 0 ,3
+ 15°	— 1 ,5	— 0 ,8	+ 0 ,1	— 0 ,1	— 0 ,8	— 0 ,1	+ 0 ,5	0 ,0	+ 0 ,7
+ 20	— 1 ,4	— 0 ,7	0 ,0	+ 0 ,2	— 0 ,2	+ 0 ,2	+ 1 ,0	+ 0 ,1	+ 0 ,5
+ 25	— 1 ,4	— 0 ,3	— 0 ,1	+ 0 ,8	+ 0 ,3	+ 0 ,4	+ 0 ,8	+ 0 ,2	+ 0 ,3
+ 30°	— 1 ,3	0 ,0	— 0 ,2	+ 0 ,9	+ 0 ,4	+ 0 ,1	+ 0 ,5	+ 0 ,2	— 0 ,1
+ 35	— 1 ,1	+ 0 ,1	— 0 ,3	+ 0 ,8	+ 0 ,4	— 0 ,2	+ 0 ,8	+ 0 ,2	— 0 ,4
+ 40°	— 0 ,9	0 ,0	— 0 ,4	+ 0 ,7	+ 0 ,5	— 0 ,5	+ 0 ,7	0 ,0	— 0 ,2

hvilka således preliminärt få gälla, hvad de kunna.

NA.(65) = Nautical Almanac 1865.

Genom en direkt jemförelse med WOLFERS af 28 "Standard-Stars" från α Scorpii till β Tauri har jag funnit följande reduktion till WOLFERS

i A.R. = + 0^s,079
i Dekl. = + 0'',62.

PH. = *Pulkowaer-Hauptsterne.* Epok 1875,0 (Viertel-jahrsschrift der Astronom. Gesellsch., IV. 4, p. 324 och följande).

Reduktion till normal-katalogen är enligt AUWERS (l. c., p. 323) approx.

i A.R. = + 0^s,038
i Dekl. = + 0'',6 (för β Androm.)

CB. = *Mittlere Oerter der in den Zonen 0° und — 1° der Bonner Durchmusterung enthaltenen Sterne zum 9,0 Grösse, beobachtet und auf 1875,0 reducirt von* COPELAND *und* BÖRGEN.

I inledningen till katalogen (p. XIII) angifvas medelresultaten af en jemförelse med SCHJELLERUP:

CB.—SCHJ. = + 0^s,005; — 0'',80,

hvilka, kombinerade med de ofvan meddelade relationerna mellan SCHJELLERUPS och WOLFERS positioner, gifva följande reduktion till WOLFERS för här ifrågavarande katalog

i A.R. = + 0^s,10
i Dekl. = + 0'',9.

Utom de stjernpositioner, hvilka tagits ur här anförda kataloger, har jag användt några få enstaka bestämningar af särskilda observatörer:

1:o). *Observationer af* MAYER, *Wien 1830;*
Observationer af WICHMAN, *Königsberg* (redukt. till normal-katalogen i BB. VII, p. 41);
Observationer af DEMBOWSKI, *Neapel 1856* (redukt. till normal-katalogen i BB. VII, p. 36).

2:o). *Observationer från Berlin, Leipzig och Königsberg 1860—1865,* hvilka jag antager vara omedelbart refererade till WOLFERS system.

3:o). *Slutligen hafva på begäran på sista tiden några positioner blifvit bestämda i Bonn, Leipzig och Leiden,* hvilka jag äfven antager refererade till WOLFERS system.

Upsala-katalogen.

Här är framför allt att anmärka, att de meddelade positionerna, så ofta icke något annat är särskildt angifvet, alltid äro de omedelbara katalog-positionerna endast med Bessels precession reducerade till epoken 1865,0. Med afseende på egna rörelsen äro positionerna afsedda att gälla för de respektiva observations-epokerna. Innehållet af katalogens särskilda kolumner inses genast på grund af deras rubriker, så att blott några få upplysande anmärkningar kunna anses behöfliga.

En * vid katalogens löpande nummer hänvisar på de efter katalogen bifogade anmärkningarna till densamma. Stjernornas storlek är angifven under deras nummer i 1:sta kolumnen. I katalogens sista kolumn — rubriken: "*År*" — äro observations-åren angifna; men i de få fall, då dessa äro obekanta, har jag i stället här helt enkelt infört katalog-epoken. Det syntes mig öfverflödigt att utsätta årtalens 2 första siffror.

En siffra inom parentes bredvid stjernans katalog-nummer i 4:e kolumnen (rubrik: *Auktoritet*) angifver antalet af enkla observationer, på hvilka positionen är grundad. En * bredvid katalog-nummern enligt BB. VI har här samma betydelse som i original-katalogen; men detta tecken har dock här blifvit bifogadt äfven i de fall, då icke alla de enskilda observationerna voro "*fullständiga*". Beteckningarna C.V. och C.Ö. efter samma katalog-nummer angifver cirkelns läge vid observationen.

N:r.	A.R. 1865,0	Deklin. 1865,0	Auktoritet.	År.
1 (8,5)	0^h 0^m 57^s,66	+ 32°39′55″,6	W_2B. 23^h1352,1353 (BZ. 376,438).	28.3
2 (9,0)	0 2 34 ,64	+ 3 52 30 ,0	W_1B.0^h12 (BZ. 116)	22,8
3 (9,3)	0 3 12 ,75	+ 27 0 50 ,5	BB. VI* (3) (C.V.)	62,9
4 (8,9)	0 3 37 ,50	+ 30 16 15 ,9	W_2B.0^h46 (BZ. 374)	27,7
5 (9,5)	0 6 39 ,38	+ 30 14 25 ,1	Mikr. Jemf. m. * 4 (2)	73,9
6 (8,8)	0 7 0 ,53	+ 32 35 6 ,5	LL. 140	98,8
7 (8,5)	0 12 3 ,59	+ 21 37 8 ,2	W_2B.0^h305 (BZ. 392)	27,9
8 (9,2)	0 14 6 ,72	+ 16 41 58 ,5	BB. VI* (2) (C.V)	66,0
9* (7,5)	0 15 55 ,74	+ 21 38 22 ,6	LL. 424, 426.	94,9
	56 ,78	8 ,0	R_2 81 (1)	46
	57 ,41	3 ,7	Mikr. Jemf. m. * 7 (1)	74,0
	57 ,49	4 ,5	Mikr. Jemf. m. * 11 (1)	74,0
10 (9,0)	0 16 3 ,17	+ 28 27 11 ,2	W_2B. 0^h 396 (BZ. 385)	27,7
11 (8,5)	0 16 39 ,86	+ 21 32 40 ,1	LL. 448	95,9
12* (7,7)	0 20 25 ,01	+ 2 3 59 ,2	W_1B. 0^h330 (BZ. 36)	21,9
	24 ,72	60 ,8	BB. VI* (4) (C.V.)	64,4
13 (8,8)	0 24 33 ,29	+ 1 23 25 ,7	W_1B. 0^h393 (BZ. 36, 40)	22,0
	33 ,26	27 ,7	Schj. 172, 173	61,9
	33 ,26	27 ,8	YW. 232 (2) och (6)	62,9
	33 ,33	26 ,5	BB. VI* (2) (C.V.)	66,0
14 (7,0)	0 29 3 ,12	+ 23 16 53 ,4	LL. 896	93,7
	3 ,58	52 ,4	W_2B. 0^h727, 728, 729 (BZ. 325, 445, 488)	28,2
15 (6,0)	0 30 1 ,00	+ 23 16 23 ,8	LL. 928	93,7
	1 ,20	20 ,9	W_2B.0^h757,758 (BZ.445,488)	29,4
	0 ,96	20 ,7	R_2 243 (1)	46
16 (9,5)	0 30 32 ,86	+ 1 15 28 ,7	Mikr. Jemf. m. * 17 (2)	73,9
17 (9,4)	0 30 42 ,88	+ 1 21 7 ,1	BB. VI* (3) (C.V.)	58,9

N:r.	A.R. 1865,0.	Deklin. 1865,0.	Auktoritet.	År.
18 (7,5)	0^h 31^m 4^s,31	+ 2° 1′12″,0	LL. 967	94,9
	4 ,35	13 ,6	YW. 297, (2) och (4)	58,8; 59,1
	4 ,48	16 ,4	Schj. 213	61,8
	4 ,43	14 ,2	BB. VI* (3) (C.V.)	62,2
19* 8,2	0 31 53 ,04	+ 0 12 25 ,9	W_1B. O^{h}527 (BZ. 40)	22,0
	53 ,33	22 ,7	Berlin.	60
20* (7,5)	0 32 9 ,73	+ 2 22 47 ,6	Argelander	65,0
21 (9,0)	0 32 31 ,68	+ 2 34 23 ,1	BB. VI* (2) (C.V.)	63,9
22* (9,5)	0 32 33 ,90	+ 1 58 18 ,6	Schj. 220	61,8
	34 ,13	17 ,3	Mikr. Jemf. m. * 18 (1)	71,7
23 (8,8)	0 33 37 ,45	+ 40 59 22 ,6	W_2B. O^{h}864 (BZ. 441)	28,9
24* (9,0)	0 35 46 ,48	+ 0 9 10 ,5	Mikr. Jemf. m. * 19 (1)	71,7
25 (9,5)	0 36 15 ,84	+ 40 9 50 ,3	BB. VI* (3) (C.V.)	62,2
26* (9,0)	0 37 24 ,78	+ 40 34 28 ,1	W_2B. O^{h}969 (BZ. 440)	28,9
	24 ,76	25 ,3	Leipzig (3)	65
27* (8,2)	0 42 33 ,75	+ 31 28 50 ,2	LL. 1334	98,8
	34 ,21	58 ,4	W_2B. O^{h}1082 (BZ. 438)	28,8
28* (5,3)	0 42 38 ,45	+ 26 58 26 ,9	PM. 60 (7)	30,0
	38 ,76	26 ,7	RC$_3$. 53, (1) och (3)	61,8
	38 ,54	27 ,4	RC. 1866, 31 (1)	66,9
	38 ,67	27 ,7	YW. 417, (5) och (3)	69,8; 70,6
29 (7,5)	0 45 50 ,45	+ 29 36 55 ,3	BB. VI* (2) (C.V.)	62,0
	50 ,35	53 ,8	YW. 446 (2)	68,8; 57,3
30 (8,8)	0 49 8 ,67	+ 29 32 2 ,5	BB. VI* (3) (C.V.)	62,7
31* (8,3)	0 50 38 ,69	+ 29 35 24 ,2	LL. 1635	97,8
	39 ,66	16 ,9	R_1 232 (6)	41
	40 ,27	14 ,7	Vogel, Mikr. Jemf. m. * 29 (2)	66,3
	40 ,37	14 ,0	Mikr. Jemf. m. * 29 (1)	73,9
	40 ,22	14 ,9	Mikr. Jemf. m. * 30 (1)	73,9
32* (7,2)	0 58 46 ,21	+ 31 27 33 ,1	W_2B. O^{h}1464 (BZ. 438)	28,8
	46 ,15	29 ,4	RC. 1865, 58 (1)	65,9
	46 ,05	30 ,2	RC. 1868, 63, (1) och (2)	68,8; 69,0
33 (10,11)	0 59 43 ,47	+ 31 32 33 ,6	Mikr. Jemf. m. * 32 (1)	72,1
34* (2,3)	1 2 10 ,89	+ 34 54 14 ,2	Viert.-Jahrsschr. IV. 4	65,0
35 (8,9)	1 2 14 ,43	+ 38 55 55 ,9	Mikr. Jemf. m. * 38 (2)	74,0
36 (8,2)	1 3 38 ,52	+ 31 47 53 ,7	BB. VI* (2) (C. Ö.)	65,8
37 (9,2)	1 4 19 ,64	+ 32 1 22 ,9	W_2B. I^{h}51 (BZ. 438)	28,8

N:r.	A.R. 1865,0.	Deklin. 1865,0.	Auktoritet.	År.
38 (9,1)	1^h 4^m 36^s,08	+ 38°50′53′,1	W_2B.1^h56 (BZ. 387)	27,8
39* (7,3)	1 5 24,85	+ 31 21 29,4	PM. 94 (6)	23,5
	24,85	29,4	BB. VI* (2) (C.V.)	63,9
	24,95	29,4	RC. 1869, 66, (1)	69,9
40* (7,8)	1 5 33,96	+ 32 26 25,7	BB. VI* (3) (C.V.)	63,1
41* (6,5)	1 8 46,94	+ 32 24 10,9	G. D'A. 250	74,7
	46,74	9,0	P_1.1^h29 (7)	00
	47,15	10,3	W_2B. 1^h144 (BZ. 438)	28,8
42* (7,8)	1 11 21,10	+ 32 48 16,1	LL. 2342, 2343	96,2
	21,65	18,2	W_2B. 1^h206 (BZ. 438)	28,8
43 (8,0)	1 12 24,97	+ 2 34 45,6	W_1B. 1^h176 (BZ. 130)	22,9
	24,93	47,5	Schj. 414	61,8
	25,10	47,9	YW. 649, (2) och (5)	62,9; 62,8
44* (9,3)	1 14 33,42	+ 32 48 12,7	Mikr. Jemf. m. * 42 (2)	73,9
45 (8,0)	1 15 23,29	+ 4 32 42,5	BB. VI.* (2) (C.V.)	61,8
46 (7,7)	1 15 37,97	+ 32 35 0,9	W_2B. 1^h303 (BZ. 438)	28,8
47 (7,9)	1 16 1,94	+ 8 28 60,6	LL. 2493	93,9
	1,84	53,2	W_1B. 1^h245 (BZ. 111)	22,8
	1,90	55,0	Si. 8° 16 (3)	39,0
	2,17	56,0	Schj. 428	62,9
48 (9,2)	1 16 38,06	+ 8 24 29,9	BB. VI (1) (C.V.)	56,0
49* (9,1)	1 18 21,19	+ 9 0 21,7	Leipzig (2)	73,0
50 (9,0)	1 19 23,10	+ 8 49 39,3	W_1B. 1^h310 (BZ. 111)	28,2
	23,28	38,8	BB. VI* (2) (C.V.)	61,8
51 (7,8)	1 19 23,97	+ 33 56 15,0	W_2B. 1^h400 (BZ. 439)	28,8
52* (8,7)	1 26 46,12	+ 15 4 34,4	W_1B. 1^h575 (BZ. 394)	28,0
	46,33	35,0	BB. VI* (2) (C.V.)	61,8
	46,46	35,8	YW. 729, (6) och (3)	65,0; 57,6
53 (9,2)	1 27 40,82	+ 29 58 44,1	W_2B. 1^h597 (BZ. 390)	27,9
54 (8,8)	1 35 14,89	+ 13 3 11,2	W_1B. 1^h627 (BZ. 32, 124, 126)	22,6
	14,67	11,3	R_1. 398 (2)	41
55* (7,8)	1 37 29,09	+ 28 3 20,7	LL. 3187	00,8
	29,62	21,9	W_2B. 1^h848, 849 (BZ. 447, 535)	31,0
56 (9,0)	1 40 22,36	+ 27 14 28,3	W_2B. 1^h917, 918 (BZ. 447, 535)	31,0
57* (8,2)	1 42 1,48	+ 27 1 55,2	LL. 3314	00,8
	1,50	55,1	W_2B. 1^h962 (BZ. 447)	28,9

N:r.	A.R. 1865,0.	Deklin. 1865,0.	Auktoritet.	År.
58 (8,0)	1^{h}42^{m}22^s,81	+ 26°47′33″,2	BB. VI* (1) (C.Ö.)	59,1
59* (8,3)	1 45 40 ,07 40 ,74	+ 21 19 11 ,1 9 ,9	LL. 3438 W$_2$B. 1^{h}1045, 1067 (BZ. 200, 392)	93,8 25,9
60 (8,2)	1 50 4 ,04	+ 32 30 54 ,2	W$_2$B. 1^{h}1156 (BZ. 334)	26,0
61* (8,8)	1 50 8 ,73 8 ,36	+ 18 19 56 ,4 51 ,5	W$_2$B. 1^{h}1164 (BZ. 332) BB. VI* (2) (C.V.)	26,0 61,9
62 (9,5)	1 50 17 ,46	+ 32 25 56 ,5	Mikr. Jemf. m. $_*$ 60 (2)	71,9
63 (8,5)	1 52 43 ,64	+ 30 41 9 ,4	W$_2$B. 1^{h}1237 (BZ. 532)	33,0
64 (9,1)	2 0 47 ,61	+ 38 36 54 ,6	BB. VI (1) (C.Ö.)	58,1
65 (8,8)	2 1 5 ,79	+ 10 21 57 ,2	Schj. 623	61,9
66* (8,8)	2 2 35 ,83	+ 38 3 50 ,2	W$_2$B. 2^{h}4 (BZ. 527)	32,9
67 (8,0)	2 6 42 ,13	+ 32 41 0 ,2	W$_2$B. 2^{h}135 (BZ. 534)	33,0
68* (8,2)	2 9 56 ,92 57 ,23 56 ,87	+ 13 50 29 ,3 20 ,8 17 ,2	LL. 4227 W$_1$B. 2^{h}134 (BZ. 32) R$_1$ 579 (2)	93,8 21,9 41
69* (8,0)	2 10 44 ,00 43 ,76 43 ,77	+ 13 50 32 ,1 31 ,0 28 ,7	W$_1$B. 2^{h}143 (BZ. 32) R$_1$ 584 (2) YW. 1030, (3) och (2)	21,9 41 61,9; 55,0
70 (8,9)	2 11 37 ,03	+ 32 37 9 ,0	Mikr. Jemf. m. $_*$ 67 (2)	72,0
71* (8,9)	2 23 21 ,28 20 ,82	+ 36 33 39 ,4 46 ,4	W$_2$B. 2^{h}542 (BZ. 446) BB. VI* (2) (C.V.)	28,9 61,9
72 (7,8)	2 27 9 ,25 9 ,78	+ 32 16 14 ,9 14 ,2	LL. 4751 W$_2$B. 2^{h}639 (BZ. 534)	95,9 33,0
73 (8,8)	2 32 31 ,55 31 ,45	+ 38 29 34 ,9 41 ,8	W$_2$B. 2^{h}762 (BZ. 527) BB. VI* (3) (C.V.)	32,9 62,0
74 (7,5)	2 35 53 ,78 53 ,74	+ 31 47 49 ,5 45 ,3	LL. 5017 W$_2$B. 2^{h}855 (BZ. 534)	95,9 33,0
75 (8,8)	2 52 17 ,86 17 ,92	+ 24 42 22 ,5 21 ,1	W$_2$B. 2^{h}1246 (BZ. 530) BB. VI* (2) (C.V.)	33,0 64,2
76 (6,8)	4 20 21 ,17 21 ,26	+ 34 57 46 ,2 46 ,4	W$_2$B. 4^{h}416, 417, 418 (BZ. 402, 508, 508) BB. VI* (2) (C.V.)	30,8 63,0
77 (9,1)	4 21 13 ,58	+ 0 34 58 ,2	BB. VI* (3) (C.V.)	62,2
78 (9,3)	4 23 20 ,73	+ 0 23 33 ,4	BB. VI* (3) (C.V.)	60,6

N:r.	A.R. 1865,0.	Deklin. 1865,0.	Auktoritet.	År.
79 (9,0)	$4^h23^m36^s$,70	+ 0°14′27″,4	BB. VI (1) (C.Ö.)	55.9
80 (9,5)	4 24 29 ,44 29 ,59	+ 0 20 3 ,3 3 ,7	Mikr. Jemf. m. * 78 (1) Mikr. Jemf. m. * 79 (1)	73,9 73,9
81 (8,4)	5 25 14 ,32	+ 34 7 9 ,1	BB. VI* (2) (C.V.)	64,2
82 (9,4)	5 29 27 ,94	+ 31 56 7 ,1	BB. VI (1) (C.Ö.)	59,2
83 (8,8)	5 32 9 ,26	+ 9 1 12 ,6	BB. VI* (2) (C.V.)	62,0
84 (9,1)	5 34 8 ,24	+ 9 5 32 ,8	BB. VI* (3) (C. 2 Ö. och 1 V.)	66,1
85 (8,1)	5 35 38 ,28 38 ,48 38 ,24	— 0 5 4 ,2 1 ,3 3 ,9	W_1B. 5^h896 (BZ. 48) Schj. 1892 CB. 1726, 1727	22,1 63,1 68,4
86 (9,3)	5 39 10 ,58	— 0 0 29 ,8	Mikr. Jemf. m. * 85 (1)	74,0
87 (8,2)	6 25 21 ,97 21 ,58	+ 10 15 41 ,5 41 ,0	W_1B. 6^h742 (BZ. 60) BB. VI* (2) (C.V.)	22,2 62,2
88 (8,9)	6 31 56 ,35	+ 8 45 26 ,1	BB. VI* (2) (C.Ö.)	64,0
89 (9,2)	6 37 23 ,12	+ 33 45 22 ,7	BB. VI* (3) (C. 1 Ö. och 2 V.)	64,2
90 (8,5)	6 38 10 ,42	+ 61 4 55 ,5	ÖA. 7224 (A.Z. 93)	42,2
91 (8,5)	6 38 48 ,10	+ 61 1 15 ,5	ÖA. 7230 (AZ. 93)	42,2
92 (11)	6 38 57 ,51	+ 33 42 38 ,6	Mikr. Jemf. m. * 89 (2)	65,0
93 (8,0)	7 2 1 ,04	+ 19 3 29 ,5	LL. 13847	97,1
94 (7,6)	7 19 42 ,01	+ 29 41 40 ,9	BB. VI* (2) (C.V.)	63,2
95 (8,0)	7 21 11 ,71	+ 21 12 45 ,0	BB. VI* (2) (C. 1 Ö. och 1 V.)	60,2
96 (9,5)	7 21 13 ,68	+ 34 2 4 ,0	Mikr. Jemf. m. * 97 (1)	74,0
97 (9,1)	7 21 56 ,03	+ 33 59 14 ,6	W_2B. 7^h606 (BZ. 403)	28.1
98 (9,1)	7 22 30 ,97 31 ,12	+ 21 8 28 ,9 30 ,2	W_2B. 7^h632 (BZ. 279) BB. VI* (2) (C.Ö.)	25,2 66,1
99 (8,9)	7 24 19 ,49 19 ,37 19 ,53	+ 0 2 3 ,2 7 ,9 4 ,5	W_1B. 7^h734 (BZ. 208) Lam_2 1419 (2) BB. VI (1), p. 369 (C.V.)	24.0 42,2 67.2
100 (9,0)	7 28 12 ,34	+ 35 32 56 ,0	W_2B. 7^h799 (BZ. 451)	29,2

N:r.	A.R. 1865,0.	Deklin. 1865,0.	Auktoritet.	År.
101 (7,3)	7^{h}28^{m}39^s,39 39 ,25	+ 39 10′36″,8 34 ,7	W$_2$B. 7^{h}812 (BZ. 452) BB. VI* (2) (C. 1 Ö. och 1 V.)	29,2 64,0
102 (9,4)	7 36 17 ,04 16 ,96	+ 32 0 17 ,4 19 ,1	Mikr. Jemf. m. * 103 (1) Mikr. Jemf. m. * 104 (1)	74,0 74,0
103* (7,0)	7 42 25 ,69 25 ,80	+ 31 57 12 ,8 3 ,1	LL. 15204 W$_2$B. 7^{h}1200 (BZ. 401)	98,2 28,1
104* (8,1)	7 42 31 ,73 31 ,66	+ 31 57 22 ,3 16 ,5	LL. 15206 W$_2$B. 7^{h}1204 (BZ. 401)	98,2 28,1
105 (9,0)	7 54 19 ,45	+ 16 2 16 ,4	W$_2$B. 7^{h}1494 (BZ. 273)	25,2
106 (8,5)	7 55 56 ,02	+ 23 46 55 ,4	Mikr. Jemf. m. * 108 (1)	74,1
107 (9,0)	7 58 2 ,26 2 ,19	+ 9 47 36 ,6 35 ,9	W$_2$B. 7^{h}1690 (BZ. 55) BB. VI* (2) (C.V.)	22,2 62,2
108 (8,3)	8 3 28 ,83 28 ,64	+ 23 52 50 ,4 45 ,8	LL. 15965 W$_2$B. 8^{h}25 (BZ. 344)	96,2 26,1
109* (8,9)	8 4 38 ,17	+ 34 23 43 ,6	Leiden (2)	71,2
110 (9,1)	8 7 36 ,43	+ 21 48 20 ,3	W$_2$B. 8^{h}136 (BZ. 278)	25,2
111 (6,0)	8 9 30 ,46 30 ,72	+ 58 9 38 ,5 38 ,3	ÖA. 8812 (AZ. 188) YW. 3331, (2) och (2)	43,2 59,7; 68,7
112 (9,5)	8 9 43 ,83	+ 23 48 36 ,6	Mikr. Jemf. m. * 108 (1)	74,1
113 (9,1)	8 13 20 ,20	+ 21 34 14 ,1	BB. VI* (2) (C.V.)	66,2
114 (8,9)	8 17 42 ,51	+ 22 55 10 ,7	W$_2$B. 8^{h}386 (BZ. 278)	25,2
115 (8,9)	8 24 37 ,20	+ 22 51 55 ,7	BB. VI (1) (C. Ö.)	59,1
116 (9,0)	8 26 25 ,17	+ 22 58 0 ,5	Mikr. Jemf. m. * 115 (1)	74,1
117 (8,2)	8 38 4 ,13	+ 19 32 17 ,7	BB. VI* (2) (C.V.)	62,3
118 (8,9)	8 44 47 ,97 48 ,17	+ 51 45 11 ,6 9 ,3	Mikr. Jemf. m. * 120 (1) Mikr. Jemf. m. * 121 (1)	74,0 74,0
119 (9,3)	8 48 5 ,19	+ 33 55 49 ,9	BB. VI* (2) (C.V.)	61,3
120 (8,5)	8 49 46 ,91	+ 51 41 38 ,2	ÖA. 9456 (AZ. 99)	42,2
121 (9,0)	8 50 26 ,12	+ 51 41 28 ,4	ÖA. 9475 (AZ. 99)	42,2
122 (7,7)	8 56 23 ,64	+ 61 3 49 ,3	ÖA. 9543 (AZ. 183)	43,2

N:r.	A.R. 1865,0.	Deklin. 1865,0.	Auktoritet.	År.
123 (9,0)	$9^h\ 0^m 54^s.56$	+ 21° 55′ 38″,4	W$_2$B. 8^h1493 (BZ. 278)	25,2
124 (9,5)	9 3 57,60	+ 7 34 42,9	BB. VI* (2) (C.V.)	61,3
125* (9,1)	9 4 47,90	+ 19 13 35,4	W$_2$B. 9^h69 (BZ. 277)	25,2
	47,90	32,5	BB. VI (1), p. 370 (C.V.)	67,2
126 (7,8)	9 5 3,48	+ 35 39 35,7	LL. 18128, 18129	97,2
	3,95	31,9	W$_2$B. 9^h70, 71, 72 (B.Z. 451, 491, 499)	30,2
	3,56	32,5	RC. 1866, 410 (1)	66,2
	3,65	31,2	RC. 1867, 412 (3)	67,2
127 (8,5)	9 8 24,64	+ 20 37 57,5	R$_1$. 2799 (1)	42
128 (9,5)	9 9 21,73	+ 20 40 29,8	Mikr. Jemf. m. * 127 (1)	74,1
129 (8,3)	9 13 7,25	+ 51 35 9,7	ÖA. 9812 (AZ. 99)	42,2
130* (7,7)	9 15 33,76	+ 35 7 42,5	LL. 18451, 18452	97,2
	34,33	33,0	BB. VI* (2) (C.V.)	63,2
131 (9,0)	9 17 38,80	+ 63 1 7,8	ÖA. 9876 (AZ. 183)	43,2
132 (11)	9 18 51,84	+ 11 59 30,7	Mikr. Jemf. m. * 133 (2)	65,1
133 (8,7)	9 20 23,18	+ 12 0 15,6	LL. 18603	96,2
	23,44	10,9	W$_1$B. 9^h417 (BZ. 65)	22,2
	23,10	11,9	Schj. 3481	62,1
134* (8,9)	9 22 40,86	+ 22 10 21,2	W$_2$B. 9^h461,462 (BZ. 278,278)	25,2
	41,27	18,0	Königsberg (2)	60
	41,11	18,5	BB. VI* (2) (C.V.)	63,2
135 (7,7)	9 23 45,99	+ 10 44 45,6	LL. 18696	96,2
	45,99	48,7	W$_1$B. 9^h493 (BZ. 155)	23,2
136 (9,4)	9 27 11,04	+ 10 44 53,8	Mikr. Jemf. m. * 135 (1)	71,2
137 (9,3)	9 33 22,14	+ 32 31 41,8	BB. VI* (3) (C. 1 Ö. och 2 V.)	61,2
138 (9,2)	9 35 42,24	— 3 5 28,5	BB. VI* (2), p. 329 (C.V.)	61,3
139 (9,0)	9 41 13,79	+ 22 40 12,0	W$_2$B. 9^h857,858 (BZ. 345,453)	27,7
140 (7,8)	9 41 58,55	+ 34 13 47,6	LL. 19233, 19234	96,2
	58,91	43,5	W$_2$B. 9^h874 (BZ. 495)	30,3
141 (9,4)	9 42 1,42	+ 69 40 35,5	BB. VI* (2) (C.V.)	61,3
142* (9,0)	9 44 3	+ 70 18′,7	BB. 70° 587	——
143 (9,0)	9 45 49,99	+ 29 49 47,7	W$_2$B. 9^h954 (BZ. 406)	28,2

N:r.	A.R. 1865.0.	Deklin. 1865.0.	Auktoritet.	År.
144 (8,5)	9^{h}46^{m}12^s,92	+ 29°50′56″,0	W$_2$B. 9^{h}964 (BZ. 406)	28,2
145* (7,5)	9 49 48 ,35 47 ,95	+ 4 53 2 ,2 1 ,8	W$_1$B. 9^{h}1057 (BZ. 64, 156) BB. VI* (2) (C.V.)	22,8 62,2
146 (7,9)	9 50 36 ,09	+ 69 21 48 ,5	BB. VI* (2) (C.V.)	61,3
147 (9,0)	9 51 16 ,01	+ 11 3 58 ,7	BB. VI* (2) (C.Ö.)	66,2
148* (7,8)	9 52 0 ,95	+ 69 26 2 ,2	ÖA. 10413, 10414 (AZ. 106, 176)	42,8
149 (8,5)	9 57 47 ,14	+ 25 22 31 ,2	W$_2$B. 9^{h}1213 (BZ. 500)	31,3
150 (7,9)	10 0 40 ,65	— 7 4 5 ,0	BB. VI* (2), p. 329 (C.V.)	61,3
151* (8,3)	10 5 34 ,55 34 ,38	+ 23 31 59 ,7 62 ,0	W$_2$B. 10^{h}104 (BZ. 345). Königsberg (4)	26,2 48
152 (9,4)	10 6 12 ,50	+ 4 3 23 ,2	BB. VI* (2) (C.V.)	61,3
153 (8,9)	10 6 40 ,24	+ 23 26 58 ,8	Mikr. Jemf. m. $_*$ 151 (1)	70,3
154* (9,5)	10 7 42 ,46	+ 4 8 1 ,4	Schönfeld. 58	62
155 (8,5)	10 9 11 ,98 11 ,95	+ 4 13 13 .9 13 .3	W$_1$B. 10^{h}135 (BZ. 156) BB. VI* (2) (C.Ö.)	23,3 65,2
156 (8,0)	10 9 32 ,04 32 ,03	+ 22 35 8 .0 8 ,7	W$_2$B. 10^{h}180 (BZ. 453) BB. VI* (2) (C.V.)	29,2 61,3
157* (9,6)	10 10 31 ,31	+ 22 22 4 ,2	Bonn, Heliom. Jemf. m. $_*$ 158 (2)	——
158 (7,4)	10 10 31 ,34	+ 22 38 32 ,9	BB. VI* (2) (C.V.)	61,8
159* (2)	10 12 31 ,54	+ 20 31 23 ,2	Naut. Alm. 1865	65,0
160 (8,7)	10 19 45 ,39	+ 23 27 18 ,1	BB. VI* (1) (C.Ö.)	57,3
161 (9,1)	10 20 4 ,22	+ 29 6 36 ,4	BB. VI* (1) (C.Ö.)	66,2
162* (8,8)	10 22 10 ,3	+ 30 11′,8	BB. 30°2024	——
163 (9,0)	10 23 19 ,03	+ 29 19 57 ,9	BB. VI* (2) (C.V.)	61,2
164 (9,0)	10 23 29 ,96	+ 30 8 16 ,7	BB. VI (1) (C.Ö.)	57,3
165* (9,5)	10 24 23 ,20	+ 29 13 46 ,7	Mikr. Jemf. m. $_*$ 163 (1)	74,1
166 (9,0)	10 28 56 ,36	+ 38 2 46 ,6	W$_2$B. 10^{h}557 (BZ. 407)	28,3

N:r.	A.R. 1865,0.	Deklin. 1865,0.	Auktoritet.	År.
167* (8,6)	$10^{h}32^{m}57^{s}{,}58$	+ 22 31 17″,5	W_2B. $10^{h}661$ (BZ. 496)	30,3
	57,61	20,4	BB. VI* (2), p. 371 (C.V.)	67,2
168 (8,5)	10 34 46,73	+ 14 27 35,2	LL. 20645	96,3
169 (9,5)	10 36 24,89	+ 12 24 59,1	BB. VI* (2), (C.V.)	61,2
170 (8,8)	10 37 16,05	+ 25 40 20,4	W_2B. $10^{h}746$ (BZ. 500)	31,3
171 (9,3)	10 38 25,92	+ 14 29 32,1	BB. VI* (2), (C.V.)	61,3
172* (9,3)	10 39 24,15	+ 13 18 36,7	Königsberg (3)	60
	23,96	37,9	BB. VI* (2), (C.V.)	61,3
173 (8,5)	10 40 15,58	+ 14 5 22,1	BB. VI* (2), (C.V.)	62,0
	15,56	22,4	YW. 4496 (2)	59,7; 70,8
174 (9,6)	10 40 23,81	+ 12 32 50,0	BB. VI* (3), (C.V.)	62,2
175 (6,3)	10 42 28,31	+ 28 41 8,7	W_2B. $10^{h}852$ (BZ. 526)	32,3
	28,30	8,2	R_1. 3350 (3)	42
	28,16	8,2	YW. 4510, (2) och (10)	59,2; 53,2
	28,21	10,0	BB. VI* (2), (C.V.)	63,3
176 (8,9)	10 43 0,50	+ 28 50 19,7	BB. VI* (3), (C.V.)	63,5
177 (7,5)	10 44 33,46	+ 33 20 45,4	G. D'A. 2339	95,3
	33,11	39,5	W_2B. $10^{h}892$ (BZ. 357)	26,3
178 (7,5)	10 45 10,09	+ 33 42 23,2	W_2B. $10^{h}902$ (BZ. 357)	26,3
	9,92	24,5	BB. VI* (2), (C.V.)	64,3
179 (8,8)	10 45 17,06	+ 4 28 56,3	BB. VI* (2), (C.V.)	62,3
180 (9,3)	10 45 33,66	+ 14 39 24,9	BB. VI (1), p. 370 (C.V.)	67,3
181 (9,5)	10 52 37,80	+ 14 37 36,6	BB. VI* (3), (C.V.)	61,6
182 (8,3)	10 54 47,76	+ 28 35 57,8	LL. 21155	94,2
	47,94	53,5	W_2B. $10^{h}1089$ (BZ. 526)	32,3
183* (7,0)	10 55 49,86	+ 29 39 22,4	LL. 21179, 21181	94,3
	49,98	23,8	W_2B. $10^{h}1109$ (BZ. 356)	26,3
184* (8,2)	10 57 6,57	+ 0 41 46,4	Lam_2. 3186 (4)	50,4
	6,57	44,4	BB. VI* (2), (C.V.)	62,2
	6,44	45,9	Berlin	65,0
	6,47	46,1	YW. 4624, (2) och (1)	71,3; 70,2
185 (9,0)	10 58 16,96	+ 28 45 0,7	W_2B. $10^{h}1163$ (BZ. 526)	32,3
186 (9,3)	11 7 17,96	+ 18 48 13,7	BB. VI* (3), (C.V.)	61,3

N:r.	A.R. 1865,0.	Deklin. 1865,0.	Auktoritet.	År.
187 (6,7)	$11^{h}\ 8^{m}54^{s},58$	+ 13°34′55″,6	W_1B. $11^{h}125$ (BZ. 73)	22,3
	54,50	58 ,5	Arm. 2443. (5) och (4)	38,3; 53,5
	54,56	58 ,1	RC. 1863, 493 (1)	63,2
	54,75	57 ,4	RC. 1864, 572 (1)	64.2
	54,59	58 ,1	RC. 1865, 382 (1)	65.3
188 (8,7)	11 9 25,59	+ 55 50 46 ,7	ÖA. 11622 (AZ. 100)	42,3
189 (7,8)	11 11 15,20	+ 59 37 26 ,3	ÖA. 11644, 11645	43.7
190 (9,1)	11 12 18,37	+ 18 50 45 ,3	BB. VI* (2), (C.V.)	61.3
191 (9,0)	11 13 4,34	+ 13 45 37 ,1	BB. VI* (2), (C.V.)	61,3
	4,39	37 ,7	Schj. 4112	62,3
192* (8,3)	11 13 51,24	+ 3 36 2 ,5	W_1B. $11^{h}202$ (BZ. 159)	23.3
	51,50	6 ,8	PM. 1303 (2)	33 3
193 (9,1)	11 14 12,45	+ 14 26 6 ,0	W_1B. $11^{h}224$ (BZ. 73)	22,3
194 (9,4)	11 15 37,85	+ 19 5 12 ,1	BB. VI* (2), (C.V.)	61,3
195 (8,8)	11 15 57,39	+ 67 23 31 ,6	ÖA. 11715 (AZ. 176)	43 2
196* (9,3)	11 16 16,26	+ 3 54 2 ,3	W_1B. $11^{h}261$ (BZ. 159)	23.3
	16,73	6 ,2	YW. 4753, (4) och (1)	64,0; 67,3
197 (8,9)	11 16 17,53	+ 39 26 3 ,3	LL. 21677	94.2
	18,16	7 ,6	W_2B. $11^{h}283$ (BZ. 498)	31,2
198 (8,4)	11 16 50,41	+ 38 27 39 ,5	Mikr. Jemf. m. * 199 (1)	74.2
199 (8,6)	11 19 22,51	+ 38 28 6 ,0	LL. 21763	94,2
	22,34	3 ,9	W_2B. $11^{h}342$ (BZ. 411)	28,3
200 (9,5)	11 19 37,14	+ 17 41 54 ,8	BB. VI* (5), (C. 1Ö. och 4V.)	60,3
201 (8,5)	11 19 45,31	+ 26 19 18 ,6	W_2B. $11^{h}351$ (BZ. 500)	31.3
202 (9,4)	11 20 40,91	+ 17 46 11 ,1	BB. VI* (2), (C.V.)	61,3
203 (9,3)	11 22 8,46	+ 17 58 54 ,1	BB. VI* (4), (C.V.)	61,3
204 (8,6)	11 22 47,57	+ 57 39 10 ,9	ÖA. 11805 (AZ. 199)	44,2
205 (8,5)	11 22 55,62	+ 17 43 47 ,4	W_2B. $11^{h}418$ (BZ. 456)	29.3
206* (9,0)	11 23 33,57	+ 10 8 48 ,0	W_1B. $11^{h}396$ (BZ. 66)	22.3
207 (8,2)	11 33 6,15	+ 37 13 28 ,7	LL. 22099	94.1
	6,02	27 ,8		28,3
208 (8,7)	11 33 46,83	+ 18 27 35 ,8	R_1. 3687 (1)	42

N:r.	A.R. 1865,0.	Deklin. 1865,0.	Auktoritet.	År.
209 (8,4)	11^{h}34^{m}10^s,57 10 ,98	+ 25°33′18″,9 11 ,6	LL. 22122 W$_2$B. 11^{h}656 (BZ. 503)	94,3 31,3
210 (9,5)	11 34 45 ,08	+ 25 39 10 ,8	Mikr. Jemf. m. * 209 (1)	74,3
211 (8,9)	11 35 4 ,27 4 ,33	+ 12 12 34 ,3 34 ,2	BB. VI* (2), (C.V.) Schj. 4221	61,3 62,3
212 (8,7)	11 39 55 ,83	+ 27 46 21 ,8	BB. VI* (3), (C.V.)	60,9
213 (9,0)	11 43 56 ,98	+ 37 38 36 ,1	LL. 22355	94,2
214 (9,1)	11 50 32 ,13	+ 56 16 56 ,9	Mikr. Jemf. m. * 219 (1)	74,0
215 (9,3)	11 52 28 ,55	+ 55 53 0 ,0	BB. VI (1), (C.V.)	60,3
216 (9,0)	11 52 51 ,82	+ 51 48 58 ,8	ÖA. 12228 (AZ. 105)	42,3
217 (9.5)	11 53 11 ,89	+ 62 43 4 .9	ÖA. 12239 (AZ. 184)	43,2
218 (9,0)	11 55 31 ,82	+ 20 52 29 ,1	W$_2$B. 11^{h}1084 (BZ. 502)	31,3
219 (9,4)	11 56 50 ,22	+ 56 16 18 ,7	BB. VI (1), (C.V.)	60,3
220 (8,2)	11 58 7 ,07	+ 51 2 6 ,2	ÖA. 12298, 12299, 12300 (AZ. 178, 196, 105)	43,2
221 (9,1)	11 58 47 ,87	+ 67 53 40 ,2	Mikr. Jemf. m. * 230 (1)	74,0
222 (9,4)	11 59 5 ,77	+ 62 55 36 ,9	ÖA. 12327 (AZ. 184)	43,2
223* (6,8)	12 0 29 ,28 29 ,30 28 ,89	+ 43 50 56 ,9 50 ,9 58 ,9	LL. 22750 G. D'A. 2825 (1) W$_2$B. 11^{h}1187 (BZ. 461)	93,3 93,4 29,3
224 (8,9)	12 3 24 ,25	+ 20 53 57 ,5	W$_2$B. 12^{h}37. 40, 41 (BZ. 467. 496, 502)	30,3
225 (9,0)	12 3 27 ,66	+ 65 55 34 ,6	ÖA. 12409 (AZ. 189)	43,2
226 (7,8)	12 4 3 ,74	+ 51 18 0 ,0	R$_1$. 3847 (1)	42
227 (8,2)	12 5 43 ,29	+ 37 0 29 ,8	W$_2$B. 12^{h}106 (BZ. 463)	29,3
228 (9,0)	12 5 53 ,64	+ 19 17 11 ,3	BB. VI* (2), (C.V.)	61,3
229* (8,0)	12 6 19 ,40 19 ,20	+ 11 36 16 ,7 5 ,7	LL. 22908 W$_1$B. 12^{h}77 (BZ. 154)	98,3 23,3
230 (8,3)	12 6 32 ,03	+ 67 49 27 ,9	ÖA. 12470 (AZ. 189)	43,2

N:r.	A.R. 1865,0.	Deklin. 1865,0.	Auktoritet.	År.
231 (7,8)	$12^h\ 8^m\ 10^s,28$	+ 34 0′23″.6	W_2B. 12^h154 (BZ. 409)	28.3
232 (9,5)	12 8 20,49	+ 13 53 40 ,4	BB. VI* (3), (C.V.)	61,3
233 (9,2)	12 8 57,15	+ 8 11 49 ,1	YW. 5109 (2)	59,2; 55,8
	57,06	48 ,0	BB. VI* (2), (C.V.)	62,4
234 (9,5)	12 9 7,54	+ 37 1 48 ,0	Mikr. Jemf. m. * 227 (2)	74,2
235 (5,1)	12 9 8,90	+ 15 39 3 ,2	W_2B. 12^h170, 171 (BZ. 283, 360)	25,8
	8,82	3 ,5	Arm. 2628, (6) och (5)	35,0; 54,0
236 (9,5)	12 10 14,92	+ 30 22 12 ,1	BB. VI* (2), (C.V.)	62,3
237 (9,2)	12 10 41,71	+ 7 8 5 ,1	BB. VI* (2), (C.V.)	62,3
238 (8,8)	12 10 50,02	+ 8 24 59 ,7	W_1B. 12^h149 (BZ. 237)	24,3
	50,07	55 ,1	BB. VI* (4). (C. 1 Ö, 3 V.)	61,1
	50,12	54 ,1	YW 5120, (2) och (3)	68,8; 55,3
239 (7,0)	12 10 52,53	+ 15 53 47 ,6	BB. VI* (3), (C.V.)	61,3
240 (9,4)	12 11 1,63	+ 7 48 57 ,6	BB. VI* (3), (C.Ö.)	55,3
241* (10,3)	12 11 24,27	+ 16 4 23 ,9	Bonn, Heliom. Jemf. m. * 239 (2)	—
242* (9,7)	12 11 45,05	+ 6 6 37 ,6	Schönfeld. 107	62
243* (6,5)	12 12 44,03	+ 28 54 45 ,2	W_2B. 12^h252 (BZ. 468)	29,4
	44,10	46 ,3	CA. 273 (7)	30,0
	43,72	42 ,9	RC_2 1176, (3) och (4)	58,7; 57,8
244 (7,8)	12 12 53,84	+ 6 47 27 ,1	W_1B. 12^h189 (BZ. 157)	23,3
	54,08	26 ,2	BB. VI* (2), (C.V.)	61,3
	53,91	28 ,3	Schj. 4446	62,4
245 (8,8)	12 12 59,93	+ 15 7 58 ,4	BB. VI* (2), (C.V.)	61,3
246 (9,3)	12 13 6,55	+ 5 12 35 ,1	BB. VI* (2), (C.V.)	61,3
	6,26	33 ,8	Schj. 4448	62,4
247 (9,3)	12 13 11,10	+ 6 40 3 ,0	BB. VI* (2), (C.Ö.)	66,2
248* (9,0)	12 13 18,40	+ 6 30 1 ,5	W_1B. 12^h199 (BZ. 157)	22,4
	18,49	3 ,1	BB. VI* (2), (C.V.)	66.3
	18,61	4 ,3	YW. 5140 (1)	69,3; 70,3
249 (8,3)	12 14 6,32	+ 5 17 20 ,8	Mikr. Jemf. m. * 246 (1)	74,3
250 (8,9)	12 14 19,37	+ 6 14 20 ,3	BB. VI* (2), (C.V.)	62.3
251 (9,2)	12 14 28,75	+ 15 30 30 ,8	BB. VI* (2), (C.V.)	62,3

N:r.	A.R. 1865,0.	Deklin. 1865,0.	Auktoritet.	År.
252 (9,0)	12^h15^m 5^s,19	+ 15°35 54″,0	W_2B. 12^h306, 307 (BZ. 283, 285)	25,3
	4 ,94	54 ,1	R_1. 3926 (1)	42
253 (6,8)	12 15 12 ,03	+ 17 29 47 ,9	G. D'A. 2916	93,4
	12 ,13	47 ,0	LL. 23154	95,2
	12 ,03	38 ,7	W_2B. 12^h311 (BZ. 361)	26,4
	12 ,25	41 ,1	R_1. 3927 (1)	42
254* (7,1)	12 15 40 ,49	+ 6 3 24 ,8	CA. 277 (7)	30,0
	40 ,66	26 ,0	PM. 1414 (4)	30,0
	40 ,58	27 ,4	W_1B. 12^h241 (BZ. 157)	23,3
	40 ,27	22 ,8	YW. 5157, (11) och (3)	61,8; 60,6
	40 ,25	22 ,6	BB. VI* (2), (C.V.)	62,3
255 (8,0)	12 15 56 ,21	+ 31 59 55 ,2	BB. VI* (1), (C.V.)	62,3
256* (9,5)	12 16 26 ,4	+ 29 59′,7	BB. 30°2264	——
257 (9,2)	12 16 30 ,74	+ 13 25 2 ,7	BB. VI* (2), (C.V.)	61,3
258 (9,5)	12 16 51 ,73	+ 18 55 4 ,9	BB. VI* (2), (C.V.)	63,3
259 (8,1)	12 17 18 ,47	+ 6 43 19 ,4	W_1B. 12^h264 (BZ. 157, 237)	23,8
	18 ,28	15 ,5	R_1 3946 (1)	42
	18 ,51	15 ,3	BB. VI* (2), (C.Ö.)	66,2
260* (9,4)	12 17 41 ,71	+ 13 37 26 ,5	Königsberg (2)	60
	41 ,57	27 ,6	BB. VI* (3), (C.V.)	61,3
261 (8,7)	12 18 29 ,41	+ 30 42 5 ,1	W_2B. 12^h377 (BZ. 408)	28,3
262 (9,5)	12 18 31 ,38	+ 15 24 2 ,3	Mikr. Jemf. m. * 251 (1)	74,3
263 (8,9)	12 18 37 ,15	+ 5 38 49 ,8	BB. VI* (2), (C.V.)	62,3
264 (8,1)	12 20 27 ,49	+ 7 59 23 ,3	W_1B. 12^h315 (BZ. 237)	24,3
	27 ,25	18 ,8	Schj. 4481	62,4
	27 ,40	18 ,5	BB. VI* (2), (C.V.)	66,3
265* (8,1)	12 20 36 ,73	+ 8 45 38 ,8	Königsberg (2)	60
	36 ,72	39 ,8	BB. VI* (2), (C.V.)	61,3
266 (8,7)	12 20 38 ,99	+ 11 53 3 ,7	LL. 23289	98,3
	39 ,57	3 ,4	W_1B. 12^h320 (BZ. 154)	23,3
267 (9,5)	12 20 40 ,11	+ 13 30 2 ,9	BB. VI* (4), (C. 1 Ö, 3 V.)	60,6
268 (9,2)	12 20 40 ,89	+ 11 46 24 ,8	W_1B. 12^h322 (BZ. 154)	23,2
269 (9,2)	12 20 53 ,91	+ 15 0 6 ,9	BB. VI* (1), (C.Ö.)	55,3
270 (9,2)	12 21 8 ,90	+ 14 11 38 ,8	BB. VI* (4), (C.V.)	61,3

N:r.	A.R. 1865,0.	Deklin. 1865,0.	Auktoritet.	År.
271 (9,2)	$12^h21^m27^s,13$	+ 13° 5′38″,1	BB. VI* (2), (C.V.)	61,3
	26 ,85	38 ,3	Schj. 4487	62,4
	27 ,12	38 ,6	YW. 5200, (3) och (2)	63,2; 66,7
272 (9,2)	12 21 44 ,04	+ 14 41 53 ,9	BB. VI* (2), (C.V.)	62,3
273* (9,0)	12 21 57 ,84	+ 13 50 9 ,6	Königsberg, (3) och (2)	60
	57 ,64	9 ,1	BB. VI* (2), (C.V.)	62,3
274 (8,6)	12 22 16 ,21	+ 14 41 46 ,9	W_1B. 12^h456, 457, 458 (BZ. 283, 285, 360)	25,6
	16 ,00	50 ,8	Schj. 4494	62,3
	16 ,09	51 ,2	BB. VI* (2), (C.Ö.)	55 3
275 (8,8)	12 22 37 ,93	+ 11 53 8 ,7	W_1B. 12^h366 (BZ. 154)	23,2
	37 ,70	5 ,1	Schj. 4495	62,3
	37 ,97	10 ,0	BB. VI* (2), (C.V.)	63,8
276 (7,5)	12 23 41 ,51	+ 4 15 13 ,9	W_1B. 12^h380 (BZ. 159)	23,3
	41 ,30	19 ,8	Schj. 4503	62,3
277* (8,0)	12 23 41 ,92	+ 10 27 53 ,3	W_1B. 12^h381 (BZ. 232)	24 2
	42 ,20	53 ,5	PM. 1428 (5)	27,3
	42 ,28	——	Neapel (10)	56.2
278 (8,1)	12 24 19 ,64	+ 4 18 38 ,4	BB. VI* (2), (C.V.)	62,3
	19 ,51	39 ,2	Schj. 4507, 4508	62,4
279 (9,3)	12 24 43 ,90	+ 8 32 8 ,6	BB. VI* (2), (C.V.)	66,3
280 (8,2)	12 24 50 ,16	+ 26 36 63 ,5	LL. 23423	94,3
	50 ,36	58 ,6	W_2B. 12^h513 (BZ. 503)	31,3
281* (7,3)	12 25 8 ,21	+ 30 3 40 ,7	LL. 23435, 23436, 23437	96,3
282* (9,4)	12 25 15 ,88	+ 15 4 53 ,5	Mikr. Jemf. m. * 269 (1)	74,3
283 (9,3)	12 25 29 ,27	+ 14 24 14 ,8	BB. VI* (4), (C.V.)	61,6
284 (8,9)	12 26 16 ,59	+ 7 59 46 ,4	BB. VI* (2), (C.V.)	61,3
285 (7,5)	12 26 33 ,92	+ 8 41 39 ,8	W_1B. 12^h430 (BZ. 232)	24,2
	33 ,61	37 ,2	BB. VI* (2), (C.V.)	66 3
286* (7,1)	12 26 41 ,95	+ 8 25 21 ,5	Arm. 2700, (1) och (5)	53.3; 52,3
	41 ,97	23 ,2	Königsberg (2)	60
	41 ,99	21 ,6	BB. VI* (3), (C.V.)	63,0
287* (8,6)	12 26 43 ,06	+ 8 1 37 ,5	LL. 23467	96,3
	43 ,29	40 ,4	W_1B. 12^h434 (BZ. 237)	24,3
288 (9,4)	12 27 18 ,28	+ 13 19 47 ,7	BB. VI* (2), (C.V.)	61,3
289* (7,1)	11 27 38 ,98	+ 8 28 60 ,5	W_1B. 12^h451 (BZ. 237)	24.3
	38 ,89	55 ,7	Königsberg (2)	60
	38 ,92	52 ,4	Schj. 4522, 4523	62,4
290 (7,8)	12 27 48 ,01	+ 12 2 50 ,9	LL. 23508, 23509	96,8
	47 ,83	47 ,1	W_1B. 12^h454 (BZ. 154)	23,3

N:r.	A.R. 1865,0.	Deklin. 1865,0.	Auktoritet.	År.
291 (9,5)	12^h28^m $9^s,36$	+ 15°14′25″,5	BB. VI* (2), (C.V.)	62,3
292 (9,5)	12 29 1,70	+ 26 43 33,4	BB. VI* (1), (C.V.)	62,3
293* (8,3)	12 29 11,98	+ 12 9 13,5	LL. 23552, 23553	96,8
	11,59	8,4	W_1B. 12^h476 (BZ. 154, 161)	23,3
	11,40	10,7	PM. 1442 (4)	35,0
	11,25	9,8	Sp(PM.) (2)	52,2
	10,66	7,7	Schj. 4536, 4537	62.3
294 (11)	12 29 12,86	+ 15 15 41,9	Mikr. Jemf. m. $_*$ 291 (1)	74,3
295 (9,5)	12 29 14,68	+ 13 55 38,0	BB. VI* (1), (C.Ö.)	55,3
296 (10)	12 29 57,89	+ 12 0 21,3	Mikr. Jemf. m. $_*$ 290 (1)	71,2
297 (8,5)	12 30 19,59	+ 12 55 35,8	Schj. 4541	62,3
	19,75	34,3	BB. VI* (3), (C.V.)	64,0
298 (8,0)	12 30 23,23	+ 12 33 40,7	BB. VI* (3), (C.V.)	62,3
299 (7,3)	12 30 59,40	+ 5 1 57,9	BB. VI* (2), (C.V.)	62,3
300 (9,4)	12 31 7,42	+ 12 39 27,2	BB. VI (1), (C.Ö.)	55,3
	7,55	22,5	Mikr. Jemf. m. $_*$ 298 (1)	71,2
301 (9,1)	12 34 12,63	+ 32 51 41,4	W_2B. 12^h713 (BZ. 408)	28,3
302 (9,2)	12 34 38,84	+ 2 44 18,9	YW. 5293 (2)	65,3; 56,9
	38,74	21,7	BB. VI* (2), (C.V.)	61,3
303 (9,0)	12 34 52,06	+ 12 30 20,9	LL. 23690	95,2
304 (9,0)	12 34 57,30	+ 8 6 45,0	W_1B. 12^h571 (BZ. 237)	24,4
305* (5,2)	12 35 2,05	+ 10 58 53,8	G. D'A. 3039, 3040, 3041	93,4
	2,30	53,8	P_1 XII^h151 (6)	00,0
	2,98	51,1	W_1B. 12^h575 (BZ. 161, 232)	23,9
	2,95	47,2	Si 10°. 164 (3)	40,3
	2,87	49,8	R_1 4080 (2)	42
	3,06	49,0	RC. 1870, 664, (6) o. (5)	70,3
306 (8,5)	12 35 45,52	+ 3 19 16,9	LL. 23708	96,3
	46,08	12,6	W_1B. 12^h588 (BZ. 159)	23,3
	45,75	9,8	Si 4°. 142 (3)	38,4
307 (8,3)	12 36 38,68	+ 3 21 43,8	LL. 23731	96,3
	38,93	36,6	W_1B. 12^h604 (BZ. 159)	23,3
308 (8,6)	12 37 6,33	+ 3 48 25,6	BB. VI* (2), (C.V.)	61,3
309 (9,2)	12 39 5,68	+ 32 55 8,9	Mikr. Jemf. m. $_*$ 301 (1)	74,2

N:r.	A.R. 1865,0.	Deklin. 1865,0.	Auktoritet.	År.
310* (9,4)	12^{h}39^{m}18^{s},0	+ 11°53′,5	BB. 11°2491	—
311 (9,5)	12 39 21 ,59	+ 12°16′17″,1	BB. VI* (3), (C.V.)	61.7
312 (9,1)	12 40 15 ,50	+ 17 13 50 ,5	LL. 23831	94,4
313 (9,3)	12 40 38 ,79	+ 15 59 10 ,8	Mikr. Jemf. m. * 319 (1)	74,3
314 (9,1)	12 42 46 ,47	— 5 5 12 ,9	BB. VI (2), p. 330, (C.V.)	61,3
315 (8,6)	12 45 3 ,24	+ 26 14 42 ,5	BB. VI* (3), (C.V.)	61,7
316 (9,2)	12 45 54 ,19	+ 11 56 35 ,4	BB. VI* (2), (C.V.)	62,3
317 (8,7)	12 45 59 ,00 59 ,13 59 ,13	+ 2 51 6 ,5 2 ,5 0 ,8	LL. 23998 W$_1$B. 12^{h}771 (BZ. 159) Lam$_2$. 3888 (2)	96,3 23,3 49,8
318 (7,7)	12 46 41 ,26 41 ,38	+ 29 43 34 ,7 30 ,3	LL. 24024, 24025 W$_2$B. 12^{h}941 (BZ. 468)	97,3 29,4
319 (8,8)	12 47 21 ,66	+ 16 3 49 ,9	W$_2$B. 12^{h}949 (BZ. 360)	26,4
320 (9,1)	12 47 26 ,47	+ 12 2 42 ,7	BB. VI* (2), (C.V.)	61,4
321 (8,5)	12 47 58 ,99	+ 22 19 0 ,4	W$_2$B. 12^{h}960 (BZ. 467)	29,4
322 (7,3)	12 53 0 ,97 1 ,62	+ 28 47 46 ,6 43 ,9	LL. 24196, 24197 W$_2$B. 12^{h}1043, 1044 (BZ. 464, 468)	97,3 29,4
323 (9,0)	12 53 13 ,98	+ 15 0 54 ,4	Mikr. Jemf. m. * 324 (1)	74,3
324 (8,3)	12 54 2 ,99	+ 15 6 30 ,4	W$_2$B. 12^{h}1065 (BZ. 360)	26,4
325 (8,4)	13 0 21 ,35	+ 28 55 56 ,5	W$_2$B. 12^{h}1180 (BZ. 468)	29,4
326 (7,5)	13 3 47 ,88 47 ,87	+ 37 52 33 ,9 26 ,6	LL. 24479 W$_2$B. 13^{h}39 (BZ. 463)	94,2 29,4
327 (9,1)	13 18 32 ,40	+ 2 48 38 ,9	BB. VI* (2), (C.V.)	62,4
328* (7,2)	13 26 15 ,68 15 ,84 15 ,79	+ 47 55 49 ,1 49 ,3 46 ,9	Ö.A. 13720 (AZ. 198) RC$_1$. 3038 (5) och (3) Königsberg (3)	44,2 46,5; 45,7 60
329 (8,9)	13 27 33 ,70	+ 9 35 44 ,0	BB. VI* (2), (C.V.)	62,4
330 (8,7)	13 27 35 ,56	+ 9 37 36 ,4	LL. 25096	98,3

N:r.	A.R. 1865,0.	Deklin. 1865,0.	Auktoritet.	År.
331* (8,0)	$13^h37^m38^s,18$	+ 36°23′44″,0	LL. 25325	95,4
332 (8,8)	13 42 23 ,27	+ 60 50 31 ,8	BB. VI* (5), (C.V.)	62,3
333* (8,0)	13 49 32 ,78	+ 5 57 16 ,2	LL. 25634	98,3
	33 ,55	13 ,6	W$_1$B. 13^{h}843 (BZ. 83)	22,4
	33 ,45	14 ,2	Si 6°160 (2)	38,5
	33 ,37	15 ,0	R$_1$ 4520 (1)	45
334 (9,0)	13 50 37 ,10	+ 5 54 3 ,7	W$_1$B. 13^{h}860 (BZ. 83)	22,4
	36 ,91	3 ,1	BB. VI* (3), (C.V.)	62,4
335 (7,8)	13 51 10 ,27	+ 5 46 40 ,5	W$_1$B. 13^{h}868 (BZ. 83)	22,4
	9 ,99	42 ,7	Schj. 4990	62,4
336 (9,4)	13 59 56 ,02	+ 55 30 33 ,6	BB. VI* (2), (C.V.)	62,3
337 (7,5)	14 8 32 ,86	+ 3 45 34 ,2	W$_1$B. 14^{h}125 (BZ. 82)	22,4
	32 ,63	35 ,7	PM. 1596 (1)	25,4
338 (8,6)	14 12 5 ,76	+ 4 31 6 ,4	PM. 1608 (3)	25,4
	5 ,87	6 ,7	Sp(PM) (2)	52,2
	5 ,81	3 ,9	BB. VI* (2), (C.V.)	62,3
339 (9,0)	14 12 24 ,92	+ 37 9 22 ,3	W$_2$B. 14^{h}257 (BZ. 415)	28,4
	24 ,71	24 ,0	BB. VI* (3), (C.V.)	63,4
340 (8,5)	14 12 56 ,44	+ 4 37 50 ,5	LL. 26206	98,3
	56 ,93	45 ,0	W$_1$B. 14^{h}219 (BZ. 82, 83)	22,4
341* (9,2)	14 13 17 ,14	+ 3 50 7 ,0	Mikr. Jemf. m. * 337 (1)	74,3
	16 ,68	6 ,9	Schj. 5100	62,4
342 (9,1)	14 31 27 ,26	+ 5 54 13 ,3	W$_1$B. 14^{h}567 (BZ. 83)	22,4
343 (8,7)	14 33 36 ,40	+ 6 2 44 ,4	W$_1$B. 14^{h}603 (BZ. 163)	23,4
344 (9,4)	14 34 0 ,70	+ 0 17 42 ,5	BB. VI* (2), (C.V.)	61,4
345 (8,5)	14 37 55 ,44	+ 2 35 48 ,7	LL. 26854	98,3
	55 ,95	54 ,0	Lam$_2$ 4476 (2)	44,4
	55 ,52	52 ,7	Schj. 5225	62,4
346* (4,0)	14 39 26 ,07	+ 2 27 49 ,4	W$_1$B. 14^{h}718 (BZ. 86)	22,4
	25 ,79	50 ,9	CA. 336 (5)	30,4
	25 ,80	51 ,0	Arm. 3113, (2) och (5)	41,4; 53,2
	25 ,89	51 ,4	Lam$_2$ 4487 (2)	44,4
	25 ,47	48 ,6	RC. 1862, 441 (2)	62,3
	25 ,41	51 ,2	RC. 1865, 517 (1)	65,4
347* (8,5)	14 40 38 ,88	+ 0 17 28 ,5	W$_1$B. 14^{h}748 (BZ. 74)	22,3
	39 ,23	31 ,5	Lam$_2$ 4495 (2)	50,4; 67,1
	39 ,06	27 ,0	YW. 6087, (3) och (2)	67,1; 65,5
318 (8,5)	14 54 21 ,28	+ 2 23 25 ,1	Lam$_2$ 4567 (1)	44,5
	21 ,23	26 ,1	Schj. 5336	63,5
	21 ,36	27 ,5	BB. VI* (2), (C.Ö.)	65,4

N:r.	A.R. 1865,0.	Deklin. 1865,0.	Auktoritet.	År.
349 (9,0)	14^h56^m $2^s,46$	+ 2° 8′53″,2	BB. VI (1), (C.Ö.)	59,4
	2 ,31	51 ,2	Mikr. Jemf. m. * 351 (1)	74,3
	2 ,43	48 ,9	Mikr. Jemf. m. * 352 (1)	74,3
350* (8,5)	14 58 27 ,34	+ 2 32 43 ,9	LL. 27459, 27460	97,9
	27 ,75	38 ,4	W$_1$B. 14^h1088 (BZ. 86)	22,4
	27 ,68	40 ,7	R$_1$ 4923 (3)	42
	27 ,70	40 ,2	Lam$_2$ 4592 (1)	44,5
	27 ,75	40 ,6	BB. VI* (2), (C.Ö.)	65,0
351 (9,0)	15 1 33 ,38	+ 2 9 3 ,6	Lam$_2$ 4616 (1)	44,5
	32 ,91	5 ,0	BB. VI* (2), (C.V.)	61,4
352 (7,9)	15 2 6 ,21	+ 2 12 24 ,8	W$_1$B. 15^h1 (BZ. 86)	22,4
	6 ,25	25 ,9	S$_1$ 2° 473 (2)	38,4
	6 ,28	28 ,5	Schj. 5385	63,5
353 (8,7)	15 2 9 ,76	+ 20 1 56 ,5	W$_2$B. 15^h8, 9 (BZ. 290, 294)	25,4
354 (8,5)	16 20 10 ,29	+ 39 43 50 ,4	W$_2$B. 16^h597, 598 (BZ. 422, 476)	29,0
355 (9,4)	16 23 8 ,97	+ 39 39 18 ,3	Mikr. Jemf. m. * 354 (1)	69,7
356 (8,6)	16 24 46 ,97	+ 20 13 25 ,4	W$_2$B. 16^h725 (BZ. 295)	25,5
357 (9,1)	16 25 29 ,91	+ 39 53 45 ,5	W$_2$B. 16^h760 (BZ. 476)	29,5
358 (10)	16 26 15 ,85	+ 20 7 30 ,7	Mikr. Jemf. m. * 356 (1)	69,7
359 (9,0)	16 33 53 ,21	+ 39 10 35 ,2	W$_2$B. 16^h1057 (BZ. 422)	28,4
360 (9,1)	16 34 39 ,36	+ 36 31 54 ,9	BB. VI* (1), (C.V.)	65,5
361 (9,5)	16 38 44 ,36	+ 37 0 51 ,5	BB. VI* (2), (C.V.)	65,5
362* (7,3)	16 39 24 ,28	+ 23 58 10 ,5	Königsberg (3)	60
	24 ,37	8 ,4	BB. VI* (2), (CÖ1 och 1V.)	65,5
363 (7,9)	16 42 35 ,95	+ 47 47 9 ,4	BB. VI* (2), (C.V.)	62,5
364* (9,0)	17 13 33 ,25	+ 43 17 37 ,5	Königsberg (5)	60
	32 ,56	36 ,5	BB. VI* (4), (C.V.)	62,2
365 (9,2)	17 58 11 ,17	+ 66 39 20 ,4	BB. VI* (4), (C.V.)	62,1
366 (8,6)	18 2 45 ,49	+ 17 36 12 ,0	W$_2$B. 18^h42 (BZ. 431)	28,6
367* (9,0)	18 5 47 ,43	+ 6 50 1 ,3	Königsberg (3)	60
	47 ,31	2 ,0	BB. VI* (2), (C.V.)	61,6
368 (8,3)	18 25 8 ,59	+ 39 50 11 ,2	W$_2$B. 18^h718 (BZ. 429)	28,6

N:r.	A.R. 1865,0.	Deklin. 1865,0.	Auktoritet.	År.
369 (9,0)	$18^h25^m29^s,48$	+ 39°45′17″,7	Mikr. Jemf. m. * 368 (2)	69,7
370 (9,0)	18 49 36,13 36,31	+ 32 55 29,5 31,9	W$_2$B. 18^{h}1511 (BZ. 484) BB. VI* (2), (C. 1V och 1Ö)	29,7 65,6
371 (8,9)	19 3 35,04	+ 0 46 47,3	BB. VI* (2), (C.V.)	61,6
372 (9,1)	19 12 50,26	+ 6 14 0,8	BB. VI* (3), (C. 2V. och 1Ö.)	66,0
373 (8,5)	19 25 23,30	+ 8 52 9,2	BB. VI* (2), (C.V.)	63,6
374* (6,3)	19 38 13,58	+ 50 12 47,2	BB. VI* (2), (C.V.1 och 1Ö.)	65,7
375 (8,9)	19 57 11,90	+ 33 12 23,1	W$_2$B. 19^{h}1872 (BZ. 484)	29,7
376 (8,8)	20 14 11,60	+ 30 9 22,8	BB. VI* (2), (C.Ö.)	65,8
377* (8,4)	20 15 27,37 27,48	+ 19 40 12,3 10,5	Königsberg (3) BB. VI* (2), (C.V.)	60 61,6
378* (9,0)	20 27 27,50 27,36	+ 6 56 29,1 28,7	Königsberg (3) BB. VI* (2), (C.V.)	60 61,6
379 (9,4)	20 37 52,85	+ 12 6 12,0	BB. VI (1), (C.Ö.)	55,8
380 (8,6)	20 56 36,54	+ 15 41 43,1	BB. VI* (2), (C.V.)	61,6
381 (8,5)	20 57 16,69	+ 29 26 52,5	BB. VI* (2), (C.Ö.)	65,8
382 (9,2)	21 9 27,14	+ 13 2 50,2	W$_1$B. 21^{h}185 (BZ. 24)	21,8
383 (9,5)	21 14 22,73	+ 25 56 24,7	Mikr. Jemf. m. * 384 (2)	69,7
384* (8,8)	21 16 13,52 13,58	+ 25 56 3,4 4,6	W$_2$B. 21^{h}377 (BZ. 309) Wien (4)	25,7 30
385 (8,3)	21 23 56,30 56,79	+ 1 53 27,4 21,2	LL. 41825 Lam$_2$ 8341 (6)	94,6 48,0
386* (7,0)	21 24 37,74 37,93	+ 11 32 45,1 46,1	Königsberg (2) BB. VI* (4), (C.V.)	60 62,3
387 (11)	21 24 53,36	+ 1 52 49,9	Mikr. Jemf. m. * 385 (2)	69,7
388 (9,4)	21 25 52,58	— 1 28 39,2	BB. VI* (3), (C. 1Ö och 2V.)	59,3
389 (8,0)	21 44 21,60	+ 21 37 48,1	W$_2$B. 21^{h}1078 (BZ. 198)	23,8
390 (9,0)	21 47 53,88 53,69	+ 2 11 51,9 53,7	W$_1$B. 21^{h}1113 (BZ. 14) Lam$_2$ 8602 (3)	21,7 47,1

N:r.	A.R. 1865,0.	Deklin. 1865,0.	Auktoritet.	År.
391 (9,2)	21^{h}55^m 9^s,03	+ 17° 4′39″,1	BB. VI* (2), (C.V.)	61,8
392 (9,4)	22 2 9 ,17	+ 30 49 7 ,1	BB. VI* (2), (C.Ö.)	65,8
393 (9,0)	22 21 57 ,98	+ 15 25 45 ,2	Mikr. Jemf. m. * 394 (1)	69,7
394* (8,2)	22 23 56 ,35 56 ,89	+ 15 19 45 ,5 35 ,0	LL. 43972, 43973 W_1B. 22^{h}491 (BZ. 110)	93,8 22,8
395 (8,9)	22 28 13 ,30	+ 4 51 6 ,6	BB. VI* (3), (C.V.)	61,8
396 (9,1)	22 29 16 ,79	+ 33 44 21 ,5	BB. VI* (2), (C.V.)	61,9
397 (6,3)	22 29 19 ,42 19 ,04	+ 19 31 46 ,2 52 ,7	W_2B. 22^{h}638 (BZ. 196) RC_2. 2239, (2) o. (4)	23,8 59,3; 59,5
398 (8,6)	22 30 34 ,62	+ 21 0 15 ,9	W_2B. 22^{h}679 (BZ. 196)	23,8
399 (8,1)	22 31 38 ,89 38 ,83	+ 9 54 58 ,7 52 ,2	LL. 44248 W_1B. 22^{h}654 (BZ. 108)	93,9 22,8
400 (8,6)	22 33 30 ,34	+ 23 5 40 ,8	BB. VI* (2), (C.V.)	61,8
401 (9,4)	22 40 31 ,19	+ 10 59 33 ,4	W_1B. 22^{h}843 (BZ. 108)	22,8
402* (8,9)	22 40 35 ,34 35 ,24	+ 10 52 2 ,1 3 ,1	W_1B. 22^{h}841 (BZ. 108) R_1 10617 (1)	22,8 44
403 (9,5)	22 43 49 ,98 49 ,33	+ 10 53 10 ,3 13 ,4	Mikr. Jemf. m. * 401 (1) Mikr. Jemf. m. * 402 (1)	69,7 69,7
404 (6,8)	22 48 5 ,23 5 ,48 5 ,11 5 ,23 5 ,07	+ 0 20 46 ,2 46 ,8 47 ,6 46 ,7 46 ,4	W_1B. 22^{h}988 (BZ. 34) Si 0°. 264 (2) Lam_2. 9026 (8) Schj. 9393 YW. 10068 (2)	21,9 38,9 47,0 62,7 63,2; 68,4
405 (8,8)	22 51 42 ,97 42 ,98 43 ,12	+ 1 7 57 ,2 59 ,4 59 ,0	Lam_2 9059 (5) BB. VI* (1), (C.Ö.) Schj. 9455	46,8 51,8 62,9
406 (9,0)	22 54 44 ,14	+ 15 40 24 ,1	BB. VI* (2), (C.V.)	61,8
407 (8,4)	22 55 2 ,04 1 ,91	+ 15 13 47 ,1 48 ,2	BB. VI* (3), (C.V.) Schj. 9456	61,8 61,8
408 (9,0)	22 55 16 ,09 16 ,08	+ 29 26 44 ,2 46 ,7	W_2B. 22^{h}1252 (BZ. 374) BB. VI* (2) (C.V.)	27,7 62,7
409 (8,2)	22 56 41 ,12	+ 8 14 9 ,5	W_1B. 22^{h}1182 (BZ. 120)	22,8
410 (9,5)	22 59 48 ,90	+ 11 34 59 ,0	BB. VI* (2), (C.V.)	61,9
411 (9,4)	23 6 33 ,94	+ 12 0 11 ,9	Mikr. Jemf. m. * 412 (1)	69,8

N:r.	A.R. 1865,0.	Deklin. 1865,0.	Auktoritet.	År.
412 (8,4)	$23^h\ 7^m\ 49^s,74$	+ 12 1′16″,4	R_1. 10922 (2)	45
	49 ,67	17 ,3	Schj. 9565	62,0
413 (10)	23 8 36 ,24	+ 22 56 50 ,1	Mikr. Jemf. m. * 423 (1)	67,7
414 (10)	23 9 18 ,63	+ 12 27 2 ,5	Mikr. Jemf. m. * 425 (2)	67,7
415 (9,0)	23 9 28 ,10	+ 5 51 14 ,2	Mikr. Jemf. m. * 417 (1)	69,8
416 (8,6)	23 9 28 ,06	+ 3 45 9 ,1	Schj. 9577	61,9
	28 ,28	11 ,0	BB. VI* (2), (C.V.)	65,9
417 (9,0)	23 10 42 ,74	+ 5 47 43 ,6	BB. VI (1), (C.Ö.)	54,7
418 (9,0)	23 11 12 ,16	+ 18 16 28 ,9	W_2B. 23^h213 (BZ. 194)	23,8
	12 ,47	35 ,9	BB. VI* (2), (C. 1Ö och 1V.)	65,9
419* (9,1)	23 11 18 ,88	+ 7 48 39 ,0	Mikr. Jemf. m. * 428 (2)	74,0
	18 ,88	42 ,3	Bonn (1)	73,0
420 (9,2)	23 11 27 ,37	+ 12 39 31 ,2	R_1. 10992 (2)	51
421 (9,0)	23 12 15 ,94	+ 7 29 0 ,4	BB. VI* (2), (C.V.)	61,9
422 (7,3)	23 12 58 ,20	+ 7 14 44 ,2	W_1B. 23^h245 (BZ. 38)	22,0
	57 ,90	42 ,2	R_1. 11017 (2)	45
	57 ,94	41 ,7	BB. VI* (2), (C.V.)	63,8
423* (5,0)	23 13 57 ,47	+ 23 0 6 ,3	W_2B. 23^h275 (BZ. 488)	29,8
	57 ,38	7 ,5	Arm. 5152, (3) och (2)	32,8; 52,7
	57 ,41	6 ,4	R_1. 11037 (7)	44
	57 ,50	6 ,9	12^{yr} Ay. 2096, (4) och (8)	45,0; 43,6
	57 ,47	5 ,6	YW. 10295, (4) och (2)	46,4; 68,9
424 (7,9)	23 14 11 ,99	+ 16 30 46 ,0	BB. VI* (2), (C.V.)	61,7
425 (8,7)	23 14 51 ,76	+ 12 26 57 ,4	LL. 45747	93,9
	51 ,58	55 ,6	R_1. 11057 (1)	50
426 (9,5)	23 15 15 ,27	+ 7 42 57 ,5	Mikr. Jemf. m. * 419 (1)	73,8
427 (9,1)	23 15 40 ,82	+ 7 29 7 ,5	W_1B. 23^h299 (BZ. 120)	22,8
428* (7,1)	23 19 36 ,13	+ 7 54 53 ,8	LL. 45878, 45879	95,4
	36 ,75	46 ,8	W_1B. 23^h378 (BZ. 120)	22,9
	36 ,36	38 ,8	R_1. 11165 (2)	50
	36 ,61	36 ,7	BB. VI* (2), (C.V.)	60,8
429 (7,4)	23 20 9 ,55	+ 11 48 59 ,6	LL. 45910, 45911	95,7
	9 ,49	57 ,4	BB. VI* (2), (C.V.)	61,7
430 (9,5)	23 20 22 ,19	+ 11 43 15 ,3	BB. VI* (2), (C.V.)	61,9
431 (11)	23 20 56 ,27	+ 11 38 57 ,1	Mikr. Jemf. m. * 430 (1)	67,7

N:r.	A.R. 1865,0.	Deklin. 1865,0.	Auktoritet.	År.
432* (6,8)	$23^h29^m30^s$,42	+ 1°21′ 9″,3	W$_1$B. 23^{h}599 (BZ. 34, 36)	21,9
	30 ,22	7 ,5	Si. 2°281 (3)	39,0
	30 ,12	9 ,0	Lam$_2$. 9249 (3)	47,5
	30 ,00	10 ,3	YW. 10421 (2)	60,8; 58,8
	29 ,97	10 ,8	Schj. 9740	62,9
433* (9,5)	23 30 34 ,88	+ 1 23 34 ,0	Schj. 9747	61,8
	35 ,02	33 ,0	BB. VI* (2), (C.V.)	61,9
434 (9,0)	23 33 28 ,97	+ 10 6 10 ,2	BB. VI* (2), (C.V.)	66,0
435* (7,5)	23 35 56 ,84	+ 9 8 15 ,8	W$_1$B. 23^{h}719 (BZ. 29)	21,8
	56 ,81	15 ,7	BB. VI* (2), (C.V.)	61,9
436 (9,0)	23 42 41 ,95	+ 19 21 20 ,8	BB. VI* (2), (C.V.)	62,0
437 (9,3)	23 43 16 ,24	+ 19 22 50 ,5	BB. VI* (2), (C.V.)	61,9
438 (7,5)	23 56 30 ,46	+ 19 55 13 ,8	W$_2$B. 23^{h}1209 (BZ. 324)	25,7
	30 ,29	13 ,1	R$_1$. 11922 (5)	39
439 (9,5)	23 57 12 ,76	+ 15 22 21 ,1	BB. VI* (5), (C.V.)	61,8
440* (9,3)	23 58 3 ,51	+ 19 56 13 ,5	Mikr. Jemf. m. $_*$ 438 (1)	69,7
	3 ,39	14 ,3	Mikr. Jemf. m. $_*$ 438 (1)	71,7

Anmärkningar till katalogen.

* 9. Här synes en egen rörelse vara otvifvelaktig

	årlig egen rörelse	
LL. — R.	+ $0^{s},0186$	— $0'',228$
R. — Mikr.	+ 0 ,0200	— 0 ,175
LL. — Mikr.	+ 0 ,0191	— 0 ,209.

* 12. Denna sjerna förekommer i Brit. Ass. Catalogue under N:o 97, och dess årliga egna rörelse angifves der vara

— $0^{s},011$; — $0'',06$.

* 19. Berliner-positionen är bestämd af Förster (Astronom. Nachr. N:o 1328, p. 115). Observationsepok sannolikt 1860?

* 20. Årliga egna rörelsen enligt Argelander, B.B. VII,

+ $0^{s},0510$; + $0'',287$.

Den anförda positionen är lånad från samma källa och refererar sig således, efter anbringande af egna rörelsen, med afseende på denna till det angifna året 1865,0.

* 22. Den mikrometriska bestämningen af denna stjerna är utförd af Studenten Herr Jäderin, som är en god observatör.

appar. differ. 1871 Sept. 29

* 22 — * 18: + $89^{s},68$ (23); — $177'',3$ (5).

* 24. Den mikrometriska bestämningen af stjernan utförd af Herr Jäderin.

appar. differ. 1871 Okt. 1

* 24 — * 19: + $233^{s},21$ (20); — $193'',2$ (5).

* 26. Leipziger-positonen af Engelmann är tagen ifrån Vogels "Nebel-Beobachtungen"; men "reduktionen till Schönfeld" (l. c., p. 14), hvars betydelse jag ej inser, här subtraherad.

* 27. Denna stjerna, hvars två angifna positioner starkt afvika från hvarandra, har icke påträffats i någon annan katalog.

* 28. $= i_2$ Piscium, som är den sydligt följande komponenten.

För den nordligt föregående komponenten i_1 Pisc. gifva katalogerna följande positioner för 1865,0.

$0^{h}42^{m}38^{s},02$;	+ $26°58'29'',6$.	LL. 1334
38 ,29	29 ,9.	RC_3
38 ,29	30 ,4.	RC. (1864)
38 ,29	31 ,5.	RC. (1866)
38 ,37	29 ,7.	YW.

Nordpols-distancerna för de 2 stjernorna äro tydligen förväxlade i RC. (1866).

Årliga egna rörelsen i AR.

PM, p. 301	$+ 0^{s},0056$.
PM. — (RC; YW)	$+ 0,0070$.

Mädler antager följande egna rörelser

$+ 0^{s},0033; + 0'',01$

* 31. I fall Lalandes deklination icke är felaktig på 10″, så är egen rörelse i båda koordinaterna här högst sannolik

årlig egen rörelse

LL — R.	$+ 0^{s},0181;$	$- 0'',163$
LL — Vogel	$+ 0,0191$	$- 0,135$
LL — Upsala	$+ 0,0182$	$- 0,124$
R — Vogel	$+ 0,0228$	$- 0,088$
R — Upsala	$+ 0,0182$	$- 0,073$

* 32. Mädler antager egna rörelsen att vara

$+ 0^{s},003; - 0'',01.$

* 34. $= \beta$ Andromedæ. Egna rörelsen enligt Auvers (Vierteljahrs-Schrift, IV. 4, p. 324)

$+ 0^{s},0182; - 0'',092.$

* 39. Den nordligt följande komponenten.

* 40. Den sydligt föregående af två.

* 41. D'Agelets A.R. är korrigerad med $+ 1^{s}$.

* 42. Lalandes rektascensioner differera på 1^{s}, och hans första position (1793 Aug. 12) är således korrigerad med $+ 1^{s}$.

* 44. Den sydligt föregående af två nära lika ljusstarka stjernor.

* 49. Positionen benäget meddelad af Professor Bruhns. De af D:r Engelmann bestämda *apparenta positionerna* äro:

1873 Dec. 30 ($8^{m},8$). $1^{h}18^{m}48^{s},97; + 9^{\circ}3'11'',03$
1874 Jan. 7 ($8^{m},9$). $1^{h}18^{m}48^{s},91; + 9^{\circ}3'11'',46.$

af hvilka jag härledt *medelpositionerna 1865,0*

$1^{h}18^{m}21^{s},17; + 9^{\circ}0'21'',2$
21 ,20 22 ,1.

Reduktion till normalkatalogen enligt Bruhns = 0.

* 52. Bessels A.R. är hypotetiskt korrigerad med $+ 1^{s}$.

* 55.} * 57.} Lalandes båda deklinationer äro hypotetiskt korrigerade med — 10″. Alldenstund båda stjernorna observerats af Lalande samma dag (1800 Nov. 13), men den första stjernan blifvit bestämd af Bessel i 2 särskilda zoner, så anser jag det nämligen för sannolikast, att det förmodade felet är att söka hos Lalande.

* 59. Positionen för stjernan W_2. $1^{h}1067$ tagen från *Weisses* katalog p. 289.

* 61. Bessels A.R. enligt Argelander (BB. IV, p. XVIII) korrigerad med -1^{s}.

* 66. BB. 37°.495 ungefärligen 3′ sydligt från denna stjerna.

* 68. Om Lalandes position icke har ett fel på 10″, så är här en märkbar egen rörelse i deklination för handen

årlig egen rörelse i deklin.

LL — Bessel	$- 0'',171$
Bessel — R	$- 0,226$
LL — R	$- 0,194.$

* 69. Denna grann-stjerna till * 68 kan möjligen äfven misstänkas hafva en egen rörelse i deklination?

* 71. Stark afvikelse mellan båda positionerna,

* 103.}
* 104.} Då dessa båda stjernor icke påträffats i flere kataloger, så kan ingen slutsats göras angående de förhandenvarande felen i deklination. BB. IV har här ett fel på 1 min. i A.R.

* 109. Denna position benäget meddelad af D:r Valentiner.

(1875,0)

$8^h5^m16^s,80$; $+ 34°21'59'',5$ (1871 Mars 10)
16 ,60; 59 ,6 (1871 Mars 12)

* 125. Argelanders deklination korrigerad med $-32'',9$ (BB. VII, p. 521).

* 130. Alldenstund Lalande observerat denna stjerna i två särskilda zoner, och öfverensstämmelsen mellan resultalen är utmärkt; så synes det ej vara osannolikt, att variationen i deklination kan vara réel.

* 134. Königsberger-positionen är af Sievers (Astr. Nachr. 1392). Observations-epoken sannolikt ungefärligen 1860?

* 142. Denna stjerna förekommer ej i någon af de vanliga stjern-katalogerna; den har på min begäran blifvit observerad både i Leiden och i Lund, men resultaten äro mig ej ännu bekanta.

* 145. *Bessels* A.R. afviker starkt från *Argelanders.*

* 148. Deklinationen endast bestämd i en zon.

* 151. Königsberger-positionen är af Wichmann (Astr. Nachr. 694, pp. 341, 342). Observations-epokerna falla sannolikt nära 1848?

* 154. Stjernan är identisk med * 58 i Schönfelds Nebulos-observationer i Mannheim (p. 100); Schönfelds position här angifven.

* 157. Stjernan identisk med * 61 i Schönfelds Mannheimer-observationer (p. 101). Schönfelds position här använd.

* 159. $= \gamma_1$ Leonis. Årliga egna rörelsen enligt *Argelander* (Cat. Ab.)

$+ 0^s,020$; $- 0'',14$.

* 162. Samma anm. som vid stjernan 142.

* 165. Denna stjerna, som synes mig vara något klarare än $9^m,5$, finnes ej upptagen i BB. IV — den kunde betecknas $29°2059^a$.

* 167. *Bessels* A.R. hypotetiskt korrigerad med $+ 1^s$.

* 172. Königsberger-positionen af Sievers (A.N. 1392). Observationsepokerna icke närmare kända?

* 183. = BB. 29°.2116. Stjernan 29°2115 ligger 3′ nordligt och precederar 2^s.

* 184. Berliner-positionen är af Romberg (A.N. 1637).

* 192. Bessels position tagen ifrån Weisses senare katalog p. XLVI.

* 196. Weisses A.R. öfverensstämmer med zonerna.

* 206. = BB. 10°.2294. Stjernan 10°2293 går 1^s förut och ligger 4′ sydl.

* 223. Positionen osäker. Egendomligt, att jag ej lyckats påträffa denna ljusstarka stjerna i någon modern katalog.

* 229. *Bessels* position är tagen från zonerna. *Bessel* eller *Lalande* måste här hafva ett fel på 10″ i deklination?

*** 241.** Stjernan identisk med $_*$ 105 i Schönfelds Mannheimer-observationer (p. 101). Schönfelds position här antagen.

*** 242.** Stjernan identisk med $_*$ 107 i Schönfelds Mannheimer-observationer (p. 101). Schönfelds position här antagen.

*** 243.** *Argelander* angifver i Cat. Ab. följande årliga egna rörelse för denna stjerna

$$-0^s,0167;\ -0'',195.$$

Cat. Ab. jemförd med Radcl.-katalogen gifver talen

$$0^s,0145;\ -0'',125.$$

*** 248.** Yarnalls deklination är korrigerad med + 10″.

*** 254.** Årliga egna rörelsen för denna stjerna är angifven att vara

enl. *Argelander* (C.A.) .... $-0^s,013;\ -0'',08$
— *Mädler* .... $-0\ ,011;\ -0'',09.$

Jag har vidare först jemfört Struve och Bradley, och derefter Struve och Argelander (1830) å ena sidan med Washington och Argelander (1862) å den andra, hvaraf respektive följande tal erhållits

$$-0^s,0109;\ -0'',065$$
$$-0\ ,0100;\ -0\ ,065.$$

*** 256.** Samma anm. som vid stjernan 142.

*** 260.** Königsberger-positionen af Sievers (A.N. 1392). Observations-epok 1860?

*** 265.** Königsberger-positionen af Sievers (A.N. 1392). Observations-epok 1860?

*** 273.** Königsberger-positionen af Sievers (A.N. 1392). Observations-epok 1860?

*** 277.** Neapel-positionen är af Dembowski (A.N. 1256).

*** 281.** Lalandes sista position har i R.A. blifvit korrigerad med -1^s, hvarefter de 3 loca stämma ganska bra öfverens.

*** 282.** En något svagare stjerna sydligt föregående.

*** 286.** Königsberger-positionen är af Sievers (A.N. 1392).

*** 287.** Deklinationen i *Weisses* katalog bör enligt zonerna hafva 14′ i stället för 15′.

*** 289.** *Weisses* deklination öfverensstämmande med zonerna. Königsberger-positionen är af Sievers (A.N. 1392).

*** 293.** Egen rörelse i A.R. synes här vara otvifvelaktig; jag har näml. erhållit följande tal

	årlig egen rörelse i A.R.
LL., Bessel — PM.	$0^s,0187$
LL., Bessel — Sp. (P.M.), Schj.	$-0\ ,0182$
PM. — Sp.(PM.), Schj.	$-0\ ,0177.$

Egen rörelse i deklination icke heller osannolik?

*** 305.** *Piazzis* deklination är korrigerad med — 10″.
Enligt Bradleys position för denna sjerna i Bessels Fundamenta

$$12^h35^m2^s,59;\ +10°59'0'',9$$

är det icke sannolikt, att den *sekulära egna rörelsen* här skulle öfverstiga $+0^s,5$ och $-10''$.

* 310. Samma anm. som vid stjernan 142.

* 328. Königsberger-positionen af Sievers (A.N. 1392).

* 331. Lalandes A.R. korrigerad med + 1 minut i tid (BB. VII, p. 225).

* 333. Lalandes deklination korrigerad med — 10″, och Rümkers med —1′.

* 341. Denna stjerna ovilkorligen identisk med Schj. 5100: Schjellerup har i A.R. 14 min. i st. för 13 min.

* 346. Egen rörelse i A.R. här icke osannolik. Media af respektive de 4 första positionerna och af de 2 sista gifva sekund-talen

1834.55 .. .. $25^s,856$
1863,85 .... $25^s,503$.

* 347. Bessels position tagen ifrån zonerna. A.R. hypotetiskt korrigerad med — 1^s.

* 350. A.R. från Lalandes observation 1794 hypotetiskt korrigerad med — 1^s.

* 362. Königsberger-positionen af Sievers (A.N. 1392).

* 364. Königsberger-positionen af Sievers (A.N. 1392).
Den stora afvikelsen i A.R. emellan de 2 väl bestämda positionerna beror sannolikt på tryckfel i Astr. Nachr.?

* 367. Königsberger-positionen af Sievers (A.N. 1392).

* 374. Stjernan är den nordligt precederande af två.

* 377. Königsberger-positionen af Sievers (A.N. 1392).

* 378. Königsberger-positionen af Sievers (A.N. 1392).

* 384. Wiener-positionen är af Mayer (A.N. 190). Observations-epokerna obekanta — sannolikt omkring år 1830.

* 386. Königsberger-positionen är af Sievers (A.N. 1392).

* 394. Denna stjerna är den sydliga af 2 närbelägna. Lalandes Z.D. i Hist. Cel. Nov. 7 är korrigerad med + 30′. (Jemf. BB. VII).

* 402. Weisse har här $30^s,01$ i stället för $36^s,01$; så att stjernan 22^h841 således i verkligheten kommer senare än 22^h843.

* 419. Bonner-positionen benäget meddelad af Geheimerådet Argelander. Original-positionen:

1873.0 . . $23^h11^m43^s,14$: + 7°51′19″,2.

Stjernan passerade redan för tidigt i aftonskymningen, för att medgifva flere observationer.

* 423. *Bessels* deklination korrigerad med — 10′.

* 428. Z.D. i Hist. Cel. af Lalandes första position korrigerad med + 10′. Den egna rörelsen i deklination är fullkomligt tydlig.

Årlig egen rörelse i deklin.

LL.	— Bessel	— 0″,154
—	— R.	— 0 ,236
—	— BB. VI	— 0 ,238
Bessel	— R.	— 0 ,322
—	— BB. VI	— 0 ,300
R.	— BB. VI	— 0 ,246.

Rektascensionerna öfverensstämma illa men angifva ingen egen rörelse.

* **432.** Här är det ej osannolikt att afvikelserna i A.R. helt enkelt bero på observationsfel. Media gifva följande sekundtal:

Bessel och Santini (1830,5)	$30^s,34$
Lam. YW, Schj. (1857.1)	$30,05$.

* **433.** Schjellerups deklination korrigerad med — 10′.

* **435.** = BB. 9°5265 endast funnen i en af Bessels zoner. Stjernan 9°.5264 precederar 7^s och 2′ sydligt.

* **440.** Den andra mikrometriska bestämningen af Herr Jäderin.

App. diff. 1871 Oct. 3.

* 440 — * 438...... ..... + $93^s,08$ (20); + 60″,8 (5).

Sedan ofvanstående redan var tryckt, har Prof. Valentiner i Leiden benäget meddelat mig följande med meridian-cirkeln i Leiden utförda nybestämningar:

	med. α (1873,0)	*med. δ (1873,0)*
* **96**	$7^h21^m44^s,60$;	+ 34° 1′ 6″,9
	44 ,60	8 ,8
	med. α (1874,0)	*med. δ (1874,0)*
* **102**............... ..	$7^h36^m51^s,35$:	+ 31 59′ 2″.5
	51 ,26	3 ,3
* **142**	$9^h45^m\ 0^s,44$:	+ 70 14′28″.9
	0 ,70	29 ,3
* **162**........	$10^h22^m39^s,95$;	+ 30° 9′20″,9
	39 ,90	20 ,1
* **256**.....	$12^h16^m53^s.03$:	+ 29 56′58″,6
	53 .15	55 ,3
* **310**	$12^h39^m47^s.70$:	+ 11 50′53″.7
	47 .82	52 ,8.

BIHANG TILL K. SVENSKA VET. AKAD. HANDLINGAR. Band. 2. N:o 17.

RECHERCHES

SUR

LE SYSTÈME DES PHASMIDES

PAR

C. STÅL.

PRÉSENTÉ A L'ACAD. ROY. SUÉDOISE DES SCIENCES LE 9 SEPTEMBRE 1874.

STOCKHOLM, 1875.
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. BOKTRYCKARE.

Parmi les familles des Orthoptères, il n'en est aucune qui, depuis une époque déjà reculée, ait attiré une telle attention et ait été l'objet d'études monographiques aussi réitérées que celle des Phasmides. Les divers auteurs qui s'en sont occupés, ont essayé, chacun à sa manière, de grouper les formes et les espèces à eux connues, et ils ont, à la règle, admis, comme base principale de leur systématisation, l'existence des organes du vol chez les deux sexes ou seulement chez l'un d'entre eux. Les autres caractères considérés par eux comme propres à la délimitation générique, ont été cherchés dans la présence des ocelles, dans la grandeur des aîles, la longueur des antennes, des pattes et des diverses parties du thorax, la propriété des pattes d'être munies ou dépourvues d'excroissances foliacées, d'épines ou de carènes. Ce furent les mêmes principes qui inspirèrent Burmeister, quand il présenta, il y a près de 40 ans, son système, qui, tout en constituant un progrès à certains égards, était loin d'être satisfaisant; et Westwood, l'auteur qui s'est occupé le dernier des Phasmides, quoique aidé d'immenses matériaux, n'a pas ajouté de nouveaux points de vue par lesquels son système se soit élevé au-dessus des essais de ses prédécesseurs. Le manque d'un système rationnel est d'autant plus regrettable, qu'il exerce une influence très-fâcheuse sur l'étude et la détermination d'une certaine quantité des espèces actuellement décrites. C'est principalement le cas quand on a devant soi des espèces ou du moins des femelles dépourvues d'aîles, pour la détermination de la place systématique desquelles les systèmes présentés jusqu'ici ne fournissent pas la moindre direction. Westwood a toutefois traité avec le plus grand soin la partie spéciale de son travail, qui, par les figures nombreuses, très-caractéristiques et supérieurement exécutées dont il est accompagné, constitue un incomparable chef-d'oeuvre d'iconographie, appelé à être toujours admiré et apprécié comme une oeuvre capitale pour la connaissance de ces insectes. Si, malgré cela, il survient parfois des difficultés pour la détermination des espèces, il faut l'attribuer soit à la circonstance que l'auteur n'a connu et décrit que l'un des sexes, soit au manque d'un système et d'une caractéristique générique fondés sur une base rationnelle, ainsi qu'à l'absence de toute tentative de répartir, dans des genres riches en espèces, ces dernières, d'après leurs affinités naturelles, en groupes nettement caractérisés.

Les auteurs qui ont traité les Phasmides, paraissent avoir été sous le poids de l'impression que la systématisation de ces insectes présente des difficultés presque insurmontables, et qu'il est impossible de trouver un meilleur principe de classification que celui tiré de l'existence des organes du vol. Je ne puis, pour ma part, partager cette manière de voir. Je crois qu'il existe des caractères à l'aide desquels les Phasmides doivent pouvoir se grouper très-naturellement, mais, en même temps, que plusieurs points remarquables d'organisation, et ceux-ci sans nul doute les plus importants pour le système, ont été négligés jusqu'ici, tandis que l'on s'est servi des caractères les plus banals dont on ait pu disposer. J'ai même l'espérance que, loin d'être impossibles à se prêter à un système à la fois naturel et basé sur des caractères nets, les Phasmides présenteront à cet égard moins de difficultés que la plupart des autres familles des Orthoptères, moins surtout que celle des Mantides, dont le système, malgré les laborieux et remarquables efforts d'un spécialiste distingué, est encore très-peu satisfaisant, et restera sans doute longtemps encore dans le même état. En tentant, dans les pages qui suivent, de présenter succinctement et dans ses traits les plus généraux un plan de groupement des Phasmides sur des bases toutes nouvelles, je suis fort loin de m'imaginer avoir réussi dans une entreprise que mes illustres prédécesseurs n'ont pu mener à bien. Je ne puis donc espérer que mon système des Phasmides se trouvera employable, du moins dans son ensemble, et je déclare d'avance que je le verrai avec la plus grande résignation céder la place à un système sérieux et fondé sur une meilleure connaissance des faits. Je publie toutefois ce plan dans l'espérance que certains traits, du moins, du système en question pourront être jugés dignes d'une adoption plus ou moins étendue et que des matériaux même minimes pour la solution de la question ne seront pas reçus sans intérêt. Je crois en réalité, — autant, du moins, qu'il m'est possible d'en juger par les matériaux relativement peu considérables qui sont à ma disposition, — que mon système groupe les espèces d'une manière naturelle, et qu'il montre avec une évidence suffisante l'affinité tant entre des formes génériques dont on paraît, il est vrai, avoir pressenti, mais non réussi à prouver la parenté, qu'entre d'autres qui, par suite des excès de leur habitus, ont été jusqu'ici considérées comme tellement différentes entre elles, que l'on en a constitué les extrêmes de la famille. On verra, d'un autre côté, que des formes regardées comme très-proches, ou même réunies dans le même genre, sont en réalité séparées typiquement et n'ont rien de commun entre elles qu'une ressemblance habituelle plus ou moins grande.

Avant de passer à l'exposé de mes vues sur la systématisation des Phasmides, je prends la liberté de faire quelques remarques sur certains genres, qui me paraissent être d'une nature singulièrement hétérogène, et dont, en conséquence, la caractéristique, plus que pour la plupart des autres, n'est nullement satisfaisante.

Bacillus. — La caractéristique de ce genre, qui est principalement basée sur la longueur des antennes, et n'exclut pas la possibilité d'y réunir certaines espèces éparses d'autres genres, est très-insuffisante. Il n'en pouvait au reste pas être autrement, du moment où elle devait comprendre une variété aussi hétérogène d'espèces dont une partie se rapprochent de *Bacteria* et une autre probablement d'*Anophelepis;* pour ce qui regarde le genre *Bacillus,* limité d'une manière rationnelle, il présente, à moins que je ne me trompe fort, l'affinité la plus rapprochée avec *Phyllium.* Le genre *Bacillus* Westw. doit être divisé en trois genres au moins, d'après le plan qui suit:

a. Segmentum medianum breve, transversum; metanotum elongatum.
  b. Tibiæ, saltem posteriores, carina inferiore prope apicem furcata, furca areolam triangularem terminante; articulus secundus antennarum transversus. — *Bacillus* Latr.
  bb. Tibiæ subtus carina usque ad apicem continuata, apice integra, instructæ; articulus secundus antennarum haud transversus. — *Clonaria* Stål, N. G. (*B. Natalis* Westw. et *gracilis* Burm.)

aa. Segmentum medianum longum, haud transversum; metanotum breve. — *Echetlus* STÅL, N. G. (*B. Peristhenes* WESTW. et *Peridromus* WESTW.)

Bacteria. — Les espèces de ce genre, mais principalement les mâles, paraissent souvent très-difficiles à distinguer, et il m'a été impossible de déterminer plus de quelques-unes des espèces à moi connues. La cause en est peut-être que je ne connais pas toujours le sexe même qui a seul été décrit.

Je connais très-peu les espèces du vieux monde qui ont été rapportées à *Bacteria.* Mais elles forment sans nul doute une série distincte des espèces américaines, qui paraît se rapprocher de *Clonaria* STÅL (= *Bacillus* p. WESTW.) et de *Bactridium,* SAUSS., genre auquel on a assurément eu tort de réunir *B. Aetolus,* espèce qui ne correspond pas, au reste, avec la diagnose générique de Westwood. *B. Molorcha* paraît avoir une affinité intime avec une partie des espèces rapportées à *Metriotes,* et je ne puis avoir aucun doute à cet égard, si j'en juge d'après un exemplaire du Musée de Stockholm, qui correspond exactement à la description et à la figure de Westwood. Cela paraît prouver, soit, — ce qui est peu probable, — que le genre *Metriotes* possède aussi des espèces dépourvues d'ailes, soit que *B. Molorcha* n'est qu'une larve ou nymphe, supposition qu'émet aussi Westwood et que je partage. Les espèces américaines de *Bacteria* WESTW., qui se trouvent au Musée de Stockholm, ont été groupées par moi de la manière suivante:

- *a.* Tibiæ subtus areola triangulari subimpressa destitutæ, carina usque ad apicem continuata et integra.
  - *b.* Segmentum medianum haud transversum, saltem tertiam partem dorsi metathoracis occupans, ante acetabula postica extensum.
    - *c.* Segmentum medianum plus quam dimidium dorsi metathoracis occupans. — *Bacteria* LATR.
    - *cc.* Segmentum medianum partem dimidiam dorsi metathoracis occupans. — *Clonistria* STÅL, N. G.
    - *ccc.* Segmentum medianum circiter tertiam partem dorsi metathoracis occupans. — *Bostra* STÅL, N. G. (*B. turgida* WESTW.)
  - *bb.* Segmentum medianum breve, transversum; metanotum longum.

d. Femora posteriora subtus in linea media prope apicem spina magna vel majuscula destituta. — *Bacunculus* BURM.

dd. Femora posteriora subtus in linea media prope apicem spina magna vel majuscula armata. — *Diapheromera* GRAY.

aa. Tibiæ posteriores subtus areola apicali triangulari subimpressa instructæ; segmentum medianum fortiter elongatum. — *Donusa* STÅL, N. G.

Lonchodes. — Ce genre, dans lequel ont été réunies une foule d'espèces sans nul doute apparentées entre elles, doit toutefois être partagé, à moins que l'on ne veuille se contenter, comme jusqu'ici, de le caractériser uniquement par une certaine particularité chez les mâles, et Westwood lui-même a donné à entendre qu'il n'est satisfait ni de l'étendue ni des limites de ce genre. A cette suite d'espèces en appartiennent, sans doute, aussi plusieurs autres rapportées à *Phibalosoma.* Sous le nom générique de *Phryganistria,* et avec *Lonchodes sarmentosus* WESTW. comme type, je propose un genre qui se distingue de *Lonchodes, Bacteria* et *Phibalosoma* par les caractères suivants:

> Segmentum medianum longius quam latius, ante acetabula postica extensum; femora posteriora subtus in utroque margine dentata; segmentum sextum abdominis segmentis duobus sequentibus haud longius, segmentum nonum marium productum, profunde fissum.

Acanthoderus. — Ce genre renferme sans nul doute des espèces hétérogènes, dont quelques-unes sont, peut-être avec raison, placées par M. de Saussure dans la suite des Bactéries. M. Bates veut rapporter, peut-être aussi avec raison, *A. bufo* à *Heteropteryx.* Mais je connais diverses espèces, auxquelles, à en juger d'après les figures de Westwood, plusieurs autres encore viennent s'ajouter, qui ne peuvent guère être placées sous *Acanthoderus.* Ces espèces se distinguent par un métathorax qui n'est pas ou qui n'est que très-peu plus long que large devant les hanches postérieures, par les épisternes munis en arrière d'épines ou de dents, par un segment médiaire court, comprenant la moitié ou près de la moitié de la longueur de la partie dorsale du métathorax, par les segments abdominaux ordinairement transversaux ou du moins pas plus longs que larges, et par un corps et des pattes plus ou moins raboteux ou armés d'épines. Il faudra sans nul doute répartir ces espèces entre plusieurs genres, dont je me contenterai de signaler jusqu'à nouvel ordre les deux suivants: *Hoploclonia* (type: *A. Gecko*), à prosternum muni de deux tubercules assez grands et granulés, et *Acanthoclonia* (type: *A. Tisiphone*), à prosternum dépourvu de ces tubercules.

Phibalosoma. — Ce genre est impossible à caractériser dans son étendue actuelle. Quelques espèces, *P. Cantori, Hypharpax, Tirachus* et probablement plusieurs autres encore, appartiennent sans nul doute à *Lonchodes* ou mieux encore à *Phryganistria. P. Pythonius* paraît se rapprocher de certaines espèces de *Cyphocrania.* Les vrais Phibalosomes, qui se trouvent sans nul doute exclusivement en Amérique. se distinguent par la grandeur et la forme massive de la femelle par rapport au mâle, par les pattes épaisses de la première, par le sixième segment dorsal d'une longueur à peu près égale à celle des trois derniers réunis, etc.

Cyphocrania et *Acrophylla.* — Les diagnoses de ces genres ne suffisent pas à les distinguer l'un de l'autre, et l'on a. en outre, rapporté à ces derniers des espèces qui ne correspondent pas avec les caractères les plus essentiels des diagnoses génériques. Ils sont au surplus impossibles à caractériser dans leur étendue proposée, et il faut les dissoudre totalement. Je ne doute pas que *C. æstuans* n'appartienne pas à *Palophus; C. Pasimachus* se rapproche, par ses pattes, des *Acrophylles* typiques, chez lesquelles la grandeur des cerci constitue un caractère spécifique. *C. Tamyris* est l'une des espèces auxquelles la diagnose générique ne peut s'appliquer, mais que je suis hors d'état de rapporter à un genre convenable; après un coup d'oeil rapide sur la figure, *C. Jumnos* peut avec une très-grande sûreté être rapportée à *Monandroptera. Acrophylla violascens* ne peut guère être attribuée à d'autre genre actuellement connu qu'à *Tropidoderus*, dont on n'a pas remarqué jusqu'ici la proche affinité avec *Podacanthus.*

Tandis que l'on s'est efforcé, depuis les temps les plus anciens, de baser le système des Phasmides sur l'existence des organes du vol, il n'est venu à l'idée de personne d'examiner si le thorax et par-dessus tout le métathorax subit des changements en connexion avec la présence ou l'absence des organes précités. Chez les Phasmides aîlés, le métathorax est à l'ordinaire beaucoup plus long que large, et le segment médiaire occupe pour le moins la moitié de la partie dorsale, en même temps qu'il est, dans la règle, quadratique ou plus long que large, et très-rarement transversal. Si l'on examine des exemplaires dépourvus d'ailes, on trouve que chez eux aussi le segment médiaire varie considérablement en longueur, et qu'il n'occupe souvent qu'une partie insignifiante du dos du métathorax. Cela conduit tout droit à rechercher les rapports des femelles aptères d'espèces dont on sait avec sûreté que les mâles sont aîlés, avec ceux des femelles appartenant aux espèces chez lesquelles les deux sexes sont dépourvus d'aîles, même les plus rudimentaires. Autant qu'il m'est possible d'en juger d'après les matériaux à ma disposition, il paraîtrait résulter de cet examen que, dans la règle, ce sont seulement les femelles aptères dont le segment médiaire est plus long que large, et s'étend devant les acétabules postérieurs, qui peuvent avoir des mâles aîlés, et qu'en général les espèces à segment médiaire transversal manquent d'aîles dans les deux sexes. Il existe toutefois des exceptions, en ce que des espèces à segment médiaire allongé plus que d'ordinaire pour les individus dépourvus d'aîles, sont aptères chez les deux sexes (les vraies *Bactéries*), ou que les deux sexes d'espèces à segment médiaire transversal sont aîlés (*Heteropteryx*, *Phyllium*); mais, dans ce dernier cas, tout le métathorax est court, et le segment médiaire occupe la moitié de la longueur de sa partie dorsale. On pourrait croire ces circonstances de nature à former la base d'une répartition des Phasmides en deux ou trois groupes principaux qui pourraient être caractérisés à peu près de la façon suivante:

a. Metathorax multo longior quam latior, plerumque sat elongatus, segmento mediano longiore quam latiore vel rarius quadrato, ante acetabula postica extenso; species plerumque alatæ, raro in utroque sexo apteræ.

aa. Metathorax longus, elongatus, segmento mediano brevi, transverso vel raro subquadrato, ante acetabula postica haud extenso; species semper apteræ.

aaa. Metathorax brevis, æque longus ac latus, raro paullo longior quam latior vel subtransversus, segmento mediano brevi, transverso, dimidium vel fere dimidium longitudinis metathoracis occupante; species plerumque apteræ.

Un groupement pareil serait en réalité basé sur des caractères très-nets, mais il est toutefois, ce me semble, totalement artificiel, quoique constituant, même comme tel, un progrès considérable sur toutes les divisions générales des Phasmides proposées jusqu'ici. Mais ce groupement est basé sur des rapports organiques qui sont plus ou moins combinées avec l'existence des aîles ou qui peut-être impliquent jusqu'à un certain point cette existence, et il doit depuis plus de vingt ans être clair à tout orthoptérologiste expérimenté, que des caractères tirés de la présence de ces organes ne peuvent servir à titre immédiat de base au groupement scientifique d'une famille quelconque des Orthoptères. Cela ne doit pas empêcher, cependant, d'en faire parfois un usage pratique dans la délimitation de certains genres ou de certains groupes génériques. J'appellerai en dernier lieu l'attention sur la circonstance que la limite entre le métanotum (dans un sens restreint) et le segment médiaire est parfois difficile à distinguer chez les Phasmides dépourvues d'aîles, la fine impression linéaire qui distingue ordinairement cette limite faisant totalement défaut ou étant singulièrement peu marquée. Il existe toutefois un moyen de déterminer cette limite avec une assez grande sûreté. Chez les Phasmides aptères, les épimères, ou du moins la partie qui en est visible, ne s'étendent pas seulement sur toute la longueur du segment médiaire, mais elles s'avancent même légèrement en devant de celui-ci; le segment médiaire commence un peu en arrière de l'extrémité antérieure des épimères.

Si l'on examine l'extrémité du côté inférieur des tibias des Phasmides, ou du moins des tibias postérieurs, on découvrira sans peine, chez une foule d'espèces, une petite aire sémi-ovale ou triangulaire, parfois assez allongée, plus ou moins imprimée du moins à sa périphérie, une aire qui se dilate successivement en arrière pour comprendre enfin toute la largeur de l'extrémité des tibias. Quand cette aire existe et que les tibias sont carénés à leur côté inférieur, la carène s'arrête au point où elle rencontre l'aire susdite, où elle paraît former une fourche qui semble enfermer ou circonscrire l'aire en question. Dans la plupart des cas, cette aire est fort évidente et très-facile à observer, pourvu que l'on s'assure que l'on examine réellement le côté inférieur de la partie apicale du tibia. L'aire est, p. ex., très-prononcée chez *Hete-*

ropteryx, Phasma, etc. Elle l'est parfois moins, et, dans ce cas, souvent plus allongée que d'ordinaire, même légèrement tectiforme ou obtusément convexe, comme chez *Bacillus, Pygirhynchus*, etc.

Ces propriétés des tibias me paraissent contenir des caractères de la plus grande importance; et s'ils peuvent, comme je l'espère, s'appliquer à des matériaux plus considérables que les miens, ils modifieront du tout au tout le groupement adopté jusqu'ici pour les Phasmides. A la section dépourvue d'une aire imprimée à l'extrémité des tibias, appartiennent les genres *Bacteria, Phibalosoma, Cyphocrania, Ceroys, Necroscia*, etc.; à la division munie d'une aire pareille: *Acanthoderus, Phasma, Metriotes, Bacillus, Phyllium*, etc. Bien des personnes donneront peut-être la priorité à un groupement basé sur la longueur du métathorax et du segment médiaire. On verra peut-être, p. ex., avec un certain étonnement *Necroscia* et *Phasma, Eurycantha* et *Heteropteryx* répartis dans des groupes différents, tandis que l'on trouve réunis *Bacillus* et *Phyllium*, considérés jusqu'ici comme les extrêmes de la famille. Je ne crois pas, toutefois, qu'il y ait matière à scrupules à cet égard; *Necroscia* me paraît plus rapproché de *Cyphocrania* et surtout de *Platycrania* que de *Phasma*. Tout en concédant qu'*Eurycantha* et *Heteropteryx* ont une forte ressemblance dans leur facies et qu'ils possèdent en commun plusieurs caractères saillants, il me paraît difficile de prétendre positivement qu'il existe entre ces deux genres une plus grande affinité qu'entre *Eurycantha* et *Monandroptera*. A l'égard de *Phyllium*, personne ne s'imaginera sans doute désormais que ce genre possède une affinité soit avec *Prisopus*, soit avec *Tropidoderus*, quelque dilatées que puissent être les pattes de ces genres. Il est vrai que *Bacillus* et quelques autres genres présentent dans leur habitus et dans la plupart de leurs caractères une conformité évidente avec certaines Bactéries, et que l'aire imprimée de l'extrémité de leurs tibias est moins évidente que chez d'autres genres de la section dans laquelle je les ai placés. Mais l'aire existe pourtant, et j'ai d'autant moins trouvé cause de faire pour ces genres une exception à la règle, que *Bacillus*, après avoir reçu une limite rationnelle, me paraît avoir sa principale affinité avec *Phyllium*, genre possédant le caractère divisionnel fortement prononcé. En prétendant que, parmi les genres connus, *Bacillus* est le plus rapproché de *Phyllium*, je ne veux pas dire par là que leur affinité soit particulièrement intime. Il doit exister, ou plutôt, il doit avoir existé une série de formes ayant rempli le vide, plutôt apparent que véritable, qui paraît se trouver entre ses types génériques.

Phyllium est un genre auquel la forme de la plupart de ses membres a imprimé un facies si étrange, et qui paraît si monstrueux dans toute son apparition, que cela ne doit pas exciter d'étonnement si la détermination de ses rapports d'affinité a toujours été considérée comme singulièrement difficile. Mais, du moment où l'on veut tenter cette détermination, il semble naturel de faire totalement exception des formes extravagantes qu'ont prises la plupart des parties du corps de ce type générique remarquable, formes qui ne se retrouvent, réunies surtout, chez aucun des autres genres de la famille, et encore moins dans la section à laquelle ce genre doit être rapporté selon moi. Si, sans avoir égard au corps aplati et dilaté, ni aux pattes et aux élytres foliacés, caractères propres à *Phyllium*, on recherche sous quels rapports le genre présente la plus grande affinité avec celui ou ceux dont il peut être considéré se rapprocher d'après les principes du système, il est probable qu'on s'attachera surtout aux antennes, en prenant en considération leur longueur, et certains rapports de longueur et de forme chez une ou deux de leurs articulations. Il se montrera, il est vrai, que ce sont uniquement ou principalement les femelles de *Phyllium* qui sont conformes à cet égard à *Bacillus*, mais cela a peu d'importance. Il n'est pas si singulièrement rare de voir les caractères systématiques les plus importants et les plus particuliers se présenter exclusivement ou être le plus accusés chez l'un des sexes.

Pour poursuivre ultérieurement la systématisation des deux principaux groupes des Phasmides, je crois que l'on pourra s'attacher avec avantage aux modifications de forme que subissent les parties sternales, principalement le métasternum, la partie postérieure du métastethium placée entre les acétabules. Les formes extrêmes se rencontrent chez *Necroscia*, avec un métasternum très-aminci, de même que chez *Phyllium* et *Diapheromera*, dont le métasternum est presque aussi large ou plus large même que le reste du métastethium. Il faudra en outre avoir égard à la longueur du segment médiaire et à son rapport avec le métanotum; à la forme des segments abdominaux; à la longueur du sixième segment dorsal relativement aux trois derniers segments, caractère qu'il ne faudra toutefois pas employer avec trop de pédantisme; à l'armement des pattes, par dessus tout à celui des bords latéraux et de la ligne médiane du côté inférieur des cuisses; à la position de la carène au côté inférieur des tibias antérieurs, cette carène étant placée soit à peu près dans la ligne médiane, ou, ce qui est souvent le cas, plus ou moins près du bord intérieur des tibias; dans ce dernier cas (comme p. ex. chez *Phibalosoma*), elle se trouve de temps à autre à la fois si près du bord en question, et elle est en outre si dilatée et rabaissée en dehors, qu'on pourrait douter de sa présence, si l'on n'apercevait de côté un sillon profond, limité en dedans par la carène horizontalement abaissée; à certaines particularités des tarses; à l'armement des ongles, etc. etc., tous caractères qui n'ont pas été employés jusqu'ici, mais à l'aide desquels j'ai presque totalement établi le système dont je soumets ci-dessous les traits les plus généraux à l'examen éclairé et bienveillant de mes collègues.

1 (20) Tibiæ subtus areola apicali triangulari vel semiovali impressa destitutæ.

2 (5) Articulus primus tarsorum superne per totam longitudinem distincte sulcatus, haud compressus; metasternum latum, retrorsum haud vel levissime angustatum.

3 (4) Segmentum medianum transversum vel subquadratum, ante acetabula postica haud extensum. — *Clonaria* Stål; *Cladomorphus* Gray, Stål (= *Ceroys* Serv.); *Bacunculus* Burm.; *Diapheromera* Gray.

4 (3) Segmentum medianum longius quam latius, ante acetabula postica extensum. — *Bostra* Stål; *Clonistria* Stål.

5 (2) Articulus primus tarsorum superne plerumque sulco percurrente destitutus, raro sulco instructus, in hoc casu est vel articulus ille superne compressus et sulco in medio subtilissimo et obsoletissimo instructus vel metasternum retrorsum distincte angustatum, inter coxas interdum angustissimum; segmentum medianum ante acetabula postica extensum.

6 (19) Articulus quintus tarsorum articulo primo haud vel paullo longior, articulus primus magis minusve elongatus et articulo secundo multo longior; metathorax longior quam latior.

7 (18) Mesonotum basi apiceque æque vel fere æque latum, antice raro levissime angustatum; segmenta abdominis longiora quam latiora vel, parte laterali dilatata excepta, apud feminas quasdam subquadrata.

8 (15) Pedes posteriores superne distincte carinati vel sulcati; tibiæ posteriores per totam longitudinem plerumque æque latæ, marginibus lateralibus prope basin sinu vel incisura, in speciebus, quarum tibiæ robustiores sunt, distinctissima instructis; metasternum inter coxas raro fortius angustatum, femora posteriora in hoc casu subtus in utroque margine spinosa.

9 (10) Segmentum dorsale sextum abdominis segmentis tribus apicalibus simul sumtis haud vel paullo brevius; metasternum latum; articulus primus tarsorum superne magis minusve compressus et sæpe dilatatus, raro sulco supero distincto instructus. — *Bacteria* LATR.; *Phibalosoma* GRAY.

10 (9) Segmentum dorsale sextum abdominis segmentis duobus sequentibus simul sumtis brevius vel haud vel paullo longius.

11 (12) Segmentum dorsale sextum abdominis segmentis duobus sequentibus simul sumtis longitudine æquale vel subæquale; metasternum inter coxas haud vel minus fortiter angustatum; articulus primus tarsorum superne sulco nullo vel obsoletissimo subtilissimoque instructus. — *Phryganistria* STÅL; *Acrophylla* GRAY; *Cyphocrania* SERV.; *Bactrododema* STÅL (= *Palophus* WESTW.).

12 (11) Segmentum dorsale sextum abdominis segmentis duobus sequentibus simul sumtis multo brevius; metasternum inter coxas posticas distinctissime vel fortiter angustatum; segmenta dorsalia abdominis feminarum subquadrata vel subtransversa.

13 (14) Oculi ultra latera tota capitis prominuli; tarsi superne haud sulcati. — *Podacanthus* GRAY; *Tropidoderus* GRAY.

14 (13) Oculi ultra partem inferiorem laterum capitis haud prominuli; genæ anterius obliquæ; articulus primus tarsorum superne sulcatus. — *Platycrania* GRAY.

15 (8) Pedes gracillimi, posteriores superne carinis vel sulco nullis vel minus distinctis instructi; tibiæ gracillimæ, basi paullo latiores, incisura vel sinu laterali subbasali

destitutæ; metasternum inter coxas posticas fortiter angustatum.

16 (17) Caput maximum, longum, pronoto multo longius, genis anterius infra oculos foveola profunda instructis. — *Arrhidæus* STÅL, N. G. (*Necroscia Styxius* WESTW.)

17 (16) Caput mediocre, pronoto haud longius, genis foveola destitutis. — *Necroscia* SERV.

18 (7) Mesonotum antice quam postice distincte angustius, anterius vel ante medium distinctissime angustatum; metastethium latum; metasterno inter coxas posticas sat fortiter angustatum; segmenta abdominis apud feminas transversa vel subquadrata. — *Diapherodes* GRAY; *Monandroptera* SERV.

19 (6) Tarsi compressi, superne obtusi, articulo quinto longissimo, articulo primo articulo secundo paullo longiore, brevi; metathorax haud vel paullo longior quam latior; metasternum retrorsum angustatum — *Eurycantha* BOISD.

20 (1) Tibiæ, saltem posteriores, subtus areola apicali impressa, semiovali vel triangulari, instructæ.

21 (22) Antennæ, saltem in maribus, brevissimæ, femoribus anticis multo breviores, articulo secundo brevi, transverso, articulo tertio basi vel basin versus magis minusve distincte gracilescente; segmentum medianum transversum; abdomen interdum fortiter foliaceo-dilatatum. — *Phyllium* ILL.; *Bacillus* LATR.

22 (21) Antennæ longiores, articulo secundo haud transverso, articulo tertio tereti, basin versus haud gracilescente.

23 (26) Segmentum medianum transversum, ante acetabula postica haud extensum, raro nonnihil longius quam latius, in hoc casu metanoto saltem dimidio brevius; corpus plerumque apterum, raro alatum, alæ in hoc casu elytris haud longiores; segmenta abdominis transversa vel rarius subquadrata.

24 (25) Tarsi superne teretes vel obtusi; corpus spinosum vel coriaceum. — *Heteropteryx* GRAY; *Acanthoderus* p. WESTW.; *Pygirhynchus* SERV.

25 (24) Tarsorum articuli basales triquetri, superne tectiformes; corpus inerme, lævigatum, fortiter elongatum, teretiusculum; pedes crassiusculi, triquetri, femoribus tibiisque subtus planis, carina destitutis, harum

areola impressa apicali obsoleta, femoribus tibiisque anticis longitudine subæqualibus, femoribus posterioribus subtus in utroque margine sat dense spinosis; metathorax elongatus, segmento mediano metanoto saltem dimidio breviore; metasternum sensim nonnihil angustatum; antennæ sat longæ. — *Orobia* STÅL, N. G.

26 (23) Segmentum medianum raro quadratum, plerumque longius quam latius, metanoto haud brevius, ante acetabula postica extensum; corpus rarissime apterum; alæ elytris multo longiores.

27 (28) Unguiculi subtus apicem versus pectinati; caput breve; pronotum ante medium tumescens, hujus margine postico nec non mesonoti margine antico elevatis; foramen illud, quod in reliquis Phasmidis quasi infra margines angulorum anteriorum pronoti positum est, intra margines eosdem in parte dorsali situm; margines laterales pectoris compresso-elevati; metasternum retrorsum angustatum; pedes teretes, breves. — *Aschipasma* WESTW.

28 (27) Unguiculi simplices vel denticulo obtuso obsoleto medio subtus armati.

29 (30) Mesothorax fortiter elongatus; tibiæ anticæ femoribus coxisque anticis simul sumtis longiores; segmentum medianum elongatum, metanoto longitudine subæquale, segmento primo abdominis multo longius; pedes distincte carinati, tibiis et articulis basalibus tarsorum triquetris; areola impressa apicali tibiarum minus distincta; corpus apterum; metasterno inter coxas haud angustatum. — *Donusa* STÅL, N. G.

30 (29) Mesothorax leviter vel minus fortiter elongatus; tibiæ anticæ femoribus coxisque anticis simul sumtis haud longiores; segmentum medianum segmento basali abdominis haud vel paullo longius; metasternum inter coxas posticas magis minusve, sæpe fortiter angustatum, et lateribus rectis parallelisque instructum. — *Phasma* STOLL; *Metriotes* WESTW.; *Dinelytron* GRAY.

Clonistria Bartholomæa STÅL. — Aptera, mortua griseoflavescens (♂) vel fuscescens (♀); vitta laterali capitis pone oculos posita fusca, magis minusve distincta; femoribus posterioribus subtus prope apicem in linea media minute denticulatis; capite depresso, retrorsum sensim angustato, sulco subtili longitudinali, postice distinctiore, instructo; pronoto postice rugula longitudinali instructo, longiore quam latiore; capite thoraceque simul sumtis abdomini longitudine subæquali. ♂. ♀.

Patria: Insula Sancti Bartholomæi Indiæ occidentalis. (Mus. Holm.)

♂. Gracillimus, statura fere *Bacteriæ Haitæ;* lævigatus, nitidulus; mesothorace metathorace paullo plus quam duplo longiore; methathorace segmentis duobus basalibus abdominis simul sumtis nonnihil breviore; segmentis quattuor basalibus abdominis æque longis, fere plus triplo longioribus quam latioribus, quinto et præsertim sexto illis nonnihil brevioribus, tribus apicalibus inter se æque longis, septimo et octavo simul sumtis segmento sexto longitudine æqualibus, nono apice obtusangulo; segmento ventrali ultimo apicem segmenti dorsalis octavi subattingente; cercis brevibus, teretibus sensim nonnihil gracilescentibus, apice obtusis, posterius levissime incurvis; pedibus gracilibus, obsolete carinatis; articulo primo tarsorum fortiter elongato; antennis — ? — Long. corp. 64, cap. 3, proth. 2½, mesoth. 18½, metath. 9, abd. 32, fem. ant. 21, fem. interm. 16½, fem. post. 22 mill.

♀. Minus gracilis, major; corpore remote granulato; mesothorace metathorace duplo vel vix plus quam duplo longiore; metathorace segmentis duobus basalibus abdominis simul sumtis longitudine æquali; abdomine pone segmentum quintum leviter angustato, posterius leviter unicarinato, segmentis quinque basalibus æque longis, nonnihil longioribus quam latioribus, segmento sexto paullo longioribus, hoc segmentis duobus sequentibus simul sumtis nonnihil breviore, segmentis septimo et nono æque longis, octavo nonnihil longioribus; operculo apicem abdominis subattingente, posterius sensim acuminato; cercis brevibus, rectis, productis, sensim gracilescentibus, triquetro-teretiusculis; pedibus minus longis, distincte carinatis; antennis capite thoraceque simul sumtis longitudine subæqualibus. Long. corp. 80, cap. 4, proth. 4, mesoth. 21, metath. 11, abd. 42, fem. ant. 20½, fem. interm. 14, fem. post. 19 mill.

Orobia nigro-lineata STÅL. — Aptera, elongata, olivaceo-flavescens; linea dorsali, nunc percurrente, nunc tantum in pronoto distinguenda, nigra. ♂. ♀.

Patria: Madagascar. (Mus. Holm.)

♂. Gracilis, linea dorsali subpercurrente, posterius evanescente, nec non linea laterali mesothoracis et metathoracis nigris: capite longiore quam latiore, retrorsum leviter angustato, haud tumido, lineis longitudinalibus impressis subtilibus, media distinctiore, instructo; oculis sat prominulis; antennis puberulis, capite, thorace et dimidio abdomine paullo brevioribus; pronoto longiore quam latiore, linea longitudinali et ante medium linea transversa cruciatim impresso, lateribus subparallelis; mesonoto et metanoto linea impressa subtilissima, posterius oblitterata, instructis; segmento médiano nonnihil longiore quam latiore; segmentis sex basalibus abdominis circiter duplo longioribus quam latioribus, segmentis tribus apicalibus illis multo brevioribus, leviter transversis, ultimo convexo, apice subacutangulariter emarginato, subtus posterius granulis acutiusculis fuscis aspero et piloso; segmentis ventralibus tribus ultimis fortiter convexis, ultimo paullo pone segmentum dorsale octavum extensum, disco dente retrorsum vergente armato, pone dentem carinato; pedibus validiusculis; femoribus superne inter carinas duas distinctas sulcatis, subtus planis, anticis superne haud dilatatis, subtus basin versus subcarinatis, in margine exteriore apicem versus dentibus nonnullis acutis armatis; femoribus posterioribus subtus in utroque margine per totam longitudinem dentibus inæqualibus armatis; tibiis et tarsis pilosis, illis subtus carina lata obtusissima instructis; tibiis anticis inermibus, posterioribus subtus in utroque margine sat dense denticulatis, superne sulco subtili instructis; cercis breviusculis, subcompressis, sensim angustatis. Long. corp. 86, proth. 5, mesoth. 21, metath. 15, abd. 43, fem. ant. 22½, fem. interm. 18, fem. post. 22 mill.

♀. Mare multo major et robustior; capite retrorsum haud angustato, oculis minus prominulis, antennis pedibusque brevioribus, pronoto pone medium retrorsum subampliato, segmento mediano transverso, segmentis abdominis brevioribus et latioribus, segmento dorsali ultimo apice non nisi obtusissime emarginato, pedibus robustioribus, femoribus anticis superne dilatatis et subtus in margine exteriore per totam longitudinem sat fortiter dentatis, cercis brevioribus, a mare differt; operculo longo, anterius subcymbiformi, carinato, posterius angustato, parte fere dimidia apicali pone apicem abdominis extensa. Long. corp. 122, proth. 7½, mesoth. 30, metath. 20, fem. ant. 28, fem. interm. 18, fem. post. 24 mill.

Donusa prolixa STÅL. — Pallide griseo-flavescens, nitida; antennis puberulis, articulis partis dimidiæ apicalis basi infuscatis. ♂. Long. corp. 81, cap. 3½, antenn. 65, proth. 3½, mesoth. 21, metath. 14, abdom. 39, fem. ant. 25, fem. interm. 18½, fem. post. 23 mill.

Patria: Valparaiso. (Mus. Holm.)

Gracillima. Caput depressum, retrorsum sensim distincte angustatum, inter partem posticam oculorum lineolis duabus impressis transversis et leviter obliquis instructum, basi in medio obsolete bituberculatum. Antennæ capite, thorace et dimidio abdomine nonnihil longiores, articulis elongatis. Pronotum fere duplo longius quam latius, linea subtili longitudinali et ante medium linea transversa impressa instructum, lateribus parallelis. Mesonotum ruga longitudinali intra margines laterales instructum. Metanotum (sensu strictiore) ruga laterali intramarginali instructum, segmento mediano nonnihil brevius, ab hoc segmento impressione transversa haud discretum, basi tuberculo parvo instructum. Pedes graciles, sat longi, inermes; femoribus superne distincte bicarinatis; tibiis triquetris, femoribus longioribus, subtus carina subtili, in tibiis posterioribus apice furcata instructis, areola apicali impressa obsoleta, triangulari, elongata; tarsis triquetris, superne sulco destitutis, articulo primo reliquis simul sumtis longiore. Mesosternum et metasternum haud angustata. Abdomen segmentis sex primis circiter duplo vel plus duplo longioribus quam latioribus, segmentis tribus apicalibus longitudine subæqualibus, distincte longioribus quam latioribus, nono retrorsum leviter angustato, apice rectangulariter emarginato; segmentis ventralibus tribus ultimis conjunctim sensim retrorsum tumescentibus, ultimo vix pone medium segmenti dorsalis octavi extenso, fortiter convexo, disco compresso-elevato, posterius carinato. Cerci producti, mediocres, compressiusculi, sensim subampliati, truncati, subcurvati.

◆

BIHANG TILL K. SVENSKA VET. AKAD. HANDLINGAR. Band. 2. N:o 18.

REDOGÖRELSE
FÖR
DEN SVENSKA POLAREXPEDITIONEN
ÅR
1872—1873,

AF

A. E. NORDENSKIÖLD.

(MEDDELAD DEN 9 SEPTEMBER 1874.)

◆

STOCKHOLM, 1875
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. BOKTRYCKARE.

Den svenska polarexpeditionen 1872—1873 hade till uppgift, dels att under vintern upprepa de försök, som förut sommartiden gjorts att från Spetsbergens nordkust på polarisen framtränga mot polen, dels att under så väl sommarmånaderna som vintern vetenskapligt undersöka den norr om Europa belägna delen af polarbassinen, i hvilken, så lätt tillgänglig och oss närbelägen den än är, någon för vetenskaplig forskning utrustad expedition aldrig förut öfvervintrat.

Medel till expeditionens utförande bereddes i första hand genom åtskilliga i Göteborg bosatta affärsmäns, i synnerhet grosshandlaren Oskar Dicksons, frikostighet, hvilka anslogo de för ändamålets vinnande nödiga penningebeloppen. Dess utom omfattades företaget af regeringen och allmänna institutioner inom vårt land med det högsinta intresse, som vetenskapliga företag hos oss alltid kunna påräkna. Oberäknadt ett ej obetydligt penningebidrag, stälde sålunda Kongl. Majestät till expeditionens förfogande ej allenast ett för ändamålet särskildt utrustadt och bemannadt fartyg, den för vinterpostfart i Östersjön bygda ångbåten Polhem, utan äfven för sommarmånaderna, till upptransport af boningshus och annan utrustning, ett annat af flottans fartyg, briggen Gladan. Genom vetenskapsakademien, universiteten i Upsala och Lund samt kungl. biblioteket i Stockholm försågs expeditionen vidare med ypperliga astronomiska, magnetiska och meteorologiska instrumenter, motsvarande vetenskapens nuvarande ståndpunkt, en riklig vetenskaplig materiel och ett omfattande bibliotek.

Planen var att under sommaren 1872 uppföra ett rymligt och välförsedt hus, jämte nödiga observatorier, på någon af Sjuöarna eller, om dessa under sommaren 1872 ej tids nog vore tillgängliga, på något annat ställe af Spetsbergens nordkust, att derstädes under loppet af vintern anställa en så fullständig serie som möjligt af meteorologiska och magnetiska observationer, af iakttagelser öfver luft-elektriciteten, norrskenet, refraktionen, af pendelobservationer m. m., hvartill skulle komma dagliga, under hela vinterns lopp fortgående draggningar för zoologiskt ändamål, samt slutligen ett försök att från detta ställe tidigt på våren med slädfärder på isen framtränga så långt mot norden som möjligt. Dess utom hade expeditionen till uppgift att under sommarmånaderna 1872—1873 anställa geologiska och naturhistoriska undersökningar vid Spetsbergens kuster, äfvensom djupdraggningar i kringliggande haf.

För isfärden medfördes från Norge omkring fyratio dragrenar. Nödvändigheten att för dessa medföra omkring 3000 säckar renmossa, äfvensom ångbåten Polhems behof af stenkol, gjorde utrymmet i de 2:ne fartyg, som Kongl. Maj:t stält till expeditionens förfogande, otillräckligt. Expeditionen måste derför ytterligare förhyra ett transportfartyg, ångbåten Onkel Adam från Göteborg.

Expeditionen var således sammansatt på följande sätt:

1:o *Post-ångfartyget Polhem*, fördt af löjtnant L. Palander, samt utom chefen och läkaren d:r A. Envall, som tillika åtagit sig att såsom fotograf tillhandagå expeditionen, bemannadt med 16 örlogsmän från Karlskrona. Löjtnant Palander hade förut såsom sekond på "Sofia" deltagit i 1868 års Spetsbergsexpedition. Med detta fartyg följde äfven:

A. E. Nordenskiöld, chef för expeditionen i dess helhet.

Eugenio Parent, löjtnant vid italienska marinen; medföljde expeditionen på särskild begäran af italienska regeringen.

A. Wijkander, docent i astronomi vid Upsala universitet, numera docent i fysik vid universitetet i Lund.

F. R. Kjellman, docent i botanik vid universitetet i Upsala.

En konservator från Stockholm, fyra i Tromsö förhyrda lappar och en fångstman.

Ångfartyget Polhem var bygdt för vinterpostfart i Östersjön af ypperlig svensk jernplåt och försedt med en högtryckningsmaskin om 60 hästkrafter.

2:o *Kongl. Maj:ts brigg Gladan*, förd af löjtnant G. v. Krusenstjerna. Medkommenderad officer E. H. v. Holten. Underbefäl och manskap 23. Briggen Gladan hade förut varit använd för transporten af de stora grönländska meteorjernblocken till Sverge.

3:o *Angbåten Onkel Adam*, förd af kofferdi-kaptenen L. Clase, bemannad med 12 personer, bland hvilka en konservator från museet i Göteborg.

Ursprungliga afsigten var, att briggen Gladan och Onkel Adam skulle innan vintern återvända till Norge. Såsom bekant, blefvo dock alla tre fartygen oförmodadt i medlet af september instängda i Mosselbay.

Den vetenskapliga utrustningen utgjordes af:

a) *Meteorologiska instrumenter.* Qvicksilfverbarometrar, aneroïder, qvicksilfvertermometrar, sprittermometrar, maximi- och minimi-termometrar, regnmätare, vindfana, anemometer af Rubensons modell, galvanometer och trådledningar för mätande af jordtemperaturen, Thomsons spegel-elektrometer, förändrad af adjunkten Holmgren i Lund.

b) *Magnetiska instrumenter.* Fullständig reseteodolit af Lamont, inklinatorium, Lamonts variations-instrumenter så väl för deklination som för horisontal- och vertikalintensiteten; Wredes variations-instrumenter.

c) *Astronomiska och fysikaliska instrumenter.* En transportabel meridiancirkel af Repsold med cirkel af Littman. Ett passage-instrument af Ertel, tuber, reflexionscirklar, sextanter, boxkronometrar, fickkronometrar, registreringsapparat af Mayer och Wolff, satt i förbindelse med ett elektriskt ur af Theorell, pendelapparat med reversionspendlar, spektroskop "à vision directe" af Wrede.

d) Trenne vid en snickerifabrik i Stockholm förfärdigade observatorier, af hvilka det, i hvilket magnetiska iakttagelser skulle anställas, var hopfogadt med spik, gångjern m. m. af koppar.

e) Apparater och linor för lodning och bestämmande af temperaturen på djupet. Bland dessa må särskildt nämnas åtskilliga förträffliga Bulldog-apparater af Torells och Chydenii konstruktion.

f) En riklig zoologisk utrustning, bestående af ett tillräckligt antal spritfylda flaskor af glas, sprit-cisterner af jernbleck, skrapor, håfvar, tillbehör för konservering af däggdjur och foglar m. m.

g) Ett för arbeten och förströelse under vintern så väl för befäl som för manskap afsedt bibliotek, inberäknadt de böcker deltagarne i expeditionen enskildt medförde, bestående af omkring tusen volymer. En del af dessa hade landshöfdingen i Göteborg grefve Ehrensvärd ur sitt rika bibliotek stält till expeditionens förfogande.

Sedan provianten, det för öfvervintring afsedda huset, de tre i Stockholm förfärdigade observatorierna, instrumenter m. m. blifvit tagna om bord, lemnade Polhem och Gladan Göteborgs hamn d. 4:de juli. Gladan satte kursen direkte på Spetsbergen, Polhem tog derimot vägen öfver Tromsö, hvarest den skulle ytterligare intaga en mängd för expeditionen afsedda saker. Vid ankomsten till Tromsö låg den österrikiska expeditionens fartyg "Tegetthoff" i hamnen, och några af den svenska expeditionens deltagare hade derför nöjet att här taga kännedom om den österrikiska expeditionens ändamålsenliga utrustning och göra bekantskap med dess raska och intelligenta officerare, herrar Payer, Weyprecht, Kepetz m. fl. Beklagligen hade dock Tegetthoff lemnat Tromsö hamn innan min ditkomst: jag hade nämligen tagit landvägen från Göteborg till Trondhjem och derifrån vidare med vanlig ångbåtslägenhet till Tromsö.

Först här gick jag den 21:sta juli om bord, samma dag som Polhem lyftade ankar för att stäfva till de egentliga polarregionerna. Vinden var gynsam, så att vi, då vi kommit utom skärgården, kunde släcka elden under pannan och hissa segel.

Vi passerade Beeren-Eiland utan att kunna se ön, i följd af de tjocka dimmor, hvilka, då hafvet är isfritt, ofta samla sig i denna trakt, just i följd af öns läge på gränsen mellan den arktiska strömmen och golfströmmen.

Vår afsigt att landstiga här, för att genom en astronomisk bestämning af öns norra udde fullständiga den karta vi förut lemnat af ön, kunde derför ej verkställas. Tvänne gånger förut, 1864 och 1868, hafva vi för detta ändamål landstigit i granskapet af öns norra udde, men båda gångerna utan att kunna erhålla de solobservationer, som för detta ändamål äro nödvändiga, i följd hvaraf en viss osäkerhet är rådande i afseende å dess utsträckning mot norden. Genom observationer af v. Otter, Dunér och Palander är derimot läget af södra kusten noggrant bestämdt 1), och genom de undersökningar, som anstälts under 1864 och 1868 års svenska expeditioner, har öns i många hänseenden intressanta forna och nutida fauna och

---

1) *A. E. Nordenskiöld.* Astronomiska ortbestämningar under svenska polarexpeditionen 1868. Öfversigt af Vet. Akad. Handl. 1870. Enligt en iakttagelse under 1864 års expedition af Dunér är *stugan i sydhamnen* belägen vid 74° 22′ 56″ n. l. och 19° 15′ 15″ (1^{t} 17^{m} 1^{s}) long. ost från Greenw.

flora blifvit utredd[1]). Någon anledning att uppoffra mycken tid för ett förnyadt besök på stället förefans derför ej, och vi seglade utan att afbida gynsammare väder vidare.

Den 25:te juli nådde vi södra udden af Spetsbergen, och då vädret var lugnt och sjön smul, begagnade vi tillfället att landstiga vid ön utanför Sydkap. Ingen af de föregående svenska expeditionerna hafva varit i land på denna del af Spetsbergen, och kartläggningen af denna udde är derför mycket bristfällig, emedan den endast grundar sig dels på pejlingar från hafvet, utförda 1864 under kryssning rundt om udden, dels på uppgifter af norska fångstmän. Denna brist hoppades vi nu kunna afhjelpa, men knappast hade vi hunnit landstiga, efter att hafva passerat en mängd bränningar och undervattens skär, innan en så tät dimma lade sig öfver nejden, att hvarken vinkelmätningar eller solobservationer kunde företagas.

---

[1]) *N. Dunér och A. E. Nordenskiöld*, Svenska expeditionen till Spetsbergen och Jan Mayen. Stockholm 1867. s. 11—32.

Th. M. Fries och C. Nyström, Svenska Polarexpeditionen 1868. s. 24.

Th. M. Fries, Om Beeren-Islands fanerogamvegetation. Öfvers. af Vet-. Akad. Förh. 1869. s. 145.

A. E. Nordenskiöld, Meteorologiska iakttagelser anstälda af skepparen Sievert Tobiesen under en öfvervintring 1865—1866 på Beeren-Eiland etc. Vet. Akad. Handl. 1869.

A. E. Holmgren, Bidrag till kännedomen om Beeren-Eilands och Spetsbergens insektfauna. Vet. Akad. Handl. B. XIII. 1869. Äfven på engelska: Descriptive Outlines of the Insectfauna of Beeren-Eiland and the Spitzbergen. Stockholm, 1869.

Oswald Heer, Fossile Flora der Bären-Insel. Vet. Akad. Handl. B. 9 N:o 5. 1871. I denna afhandling beskrifves de af svenska expeditionerna på Beeren-Eiland insamlade fossila växter, och här finnes äfven intagen en afhandling af A. E. Nordenskiöld: "Die Bergkalk-formation auf der Bären-Insel und Spitsbergen" med geologisk karta och profiler öfver ön. Uppfattningen af Beeren-Eilands fossila flora har sedermera varit föremål för en polemik inom Geological Society i London mellan Oswald Heer, Carruthers, Dawson m. fl.

Heer, On the Carboniferous Flora of Bear Island. Quart. Journ. of Geolog. Soc. Vol. XXVII. p. 1. 1870 (abstract). Vol. XXVIII. p. 161. 1872.

Dawson, Notes on the Relations of the supposed Carboniferous Plants of Bear Island with the Palæozoic Flora of North America. Quarterly Journal of Geolog. Society Vol. XXIX s. 24. Rörande denna uppsats må här nämnas, att Dawsons förmodan, att 2:ne särskilda floror skulle möjligen vid Beeren-Eiland förekomma nära eller i kontakt med hvarandra, icke har någon sannolikhet för sig, enär alla växtförsteningar, med undantag af några stora, i sandsten förekommande stammar, träffats i samma, endast 16 fot mäktiga lager af skiffer och kol med skifferband.

Jag nödgades derför nöja mig med några nog torftiga geologiska iakttagelser, hvilka utvisade, att den vestra kuststräckan här liksom längre norr ut utgöres af fossilfri grå kiselskiffer och dolomit (heklahook-formation), fallande 30° till 40° mot SV. Talrika lösa stenar visa, att dessa bergarter äfven härstädes täckas af röda och gröna skiffrar (liefdebay-lager) samt af kalk- och sandstenar, rika på försteningar, tillhörande bergkalksformationen.

På stränderna träffades en mängd hvalben, af hvilka några tillvaratogos. Dylika ben förekommo äfven på otaliga andra ställen af Spetsbergens kuster, t. ex. Hornsund, Dödmansören, Amsterdamön, Verlegenhook, Greyhook, Ryssöarna, Schoalpoint m. m., flerstädes i sådan mängd, att man sommaren 1873 utsände en särskild ångbåt från Norge för att tillvarataga dem för en i norra Norge befintlig guano-fabrik. Företaget lönade sig dock icke. För att kunna bestämma den art, till hvilken dessa ben hört, hafva vi under de olika expeditionerna hemfört en mängd ben, bland hvilka särskildt förtjenar omnämnas öfra delen af en hufvudskål, som 1873 af kapten v. Krusenstjerna på Gladan hemfördes från Mosselbay. Hvalbenen träffas i allmänhet närmast stranden, några fot *öfver* den nuvarande strandvallen, någon gång dock ett stycke in i landet, t. ex. i Rendalen på Kap Thordsen, hvarest vi träffat ett hvalben, infruset i en mosse 2 till 3 kilometer från kusten.

De flesta hvalbenen tillhöra den art, *Balæna mysticetus* L., som i forna dagar var föremål för en så storartad fångst vid Spetsbergens kuster. Enligt A. W. Malm tyckes dock Spetsbergshvalen utgjort en från den grönländska något afvikande varietet. Dess utom förekomma ben af hvitfisk (Delphinapterus leucas, Pallas) och af åtskilliga andra bland de djurarter, som härstädes utgöra föremål för fångst.

Några få timmar efter det vi landat begynte en vestlig sjögång, som nödgade oss att genast återvända till fartyget med oförrättadt ärende. Ebb hade nu inträdt, och man kunde från stranden se, att kusten var omgifven af otaliga, långt ut i hafvet gående, vid högt vatten dolda ref, mellan hvilka vi endast med svårighet funno en väg tillbaka.

Snart voro vi dock om bord, och Polhem fortsatte sin kurs mot norden, längs med Spetsbergens af praktfulla berg och väldiga isbräer upptagna vestkust, förbi de stora fjordarna Hornsound och Belsound till Isfjorden, hvarest vi den 27 juli i Adventbay träffade briggen Gladan, som redan 2:ne dagar tidigare ankommit till denna, i Göteborg utsatta mötesplats. Polhem ångade härifrån vidare mot det inre af Isfjorden, men hade den oturen att strax utanför Adventbay stöta på ett sandgrund, hvilket skjuter tämligen långt ut på norra sidan om Adventbays mynning. För att komma bort från grundet nödgades man lossa betydligt af lasten och invänta högvatten. Någon vidare olägenhet hade vi visserligen icke af detta tillbud, men vi hade dock under ut- och inlastningen af våra effekter fått dessa så i oordning, att vi nödgades åter kasta ankar i den närbelägna hamnen, som först lemnades den 29:de för en utflykt till Dickson-bay och »*Kolonien*» eller »*Svenska huset*» vid Sauriehook.

Detta hus har blifvit uppbygdt af ett svenskt bolag, som bildats för att tillgodotaga åtskilliga härstädes förekommande fosfatförande lager, hvilka först upptäcktes af mig under den svenska expeditionen till Spetsbergen 1864 och sedermera på bekostnad af åtskilliga i saken intresserade affärsmän närmare undersöktes år 1870 af A. G. NATHORST och H. WILANDER.¹) Dessa undersökningar visade, att man i den alpina triasforma-

---

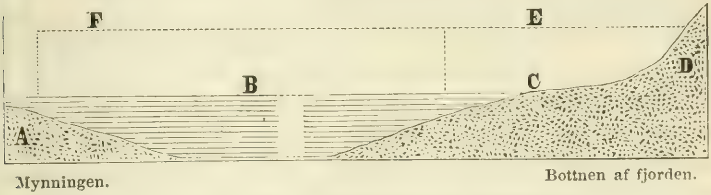
¹) Rörande denna resa har d:r NATHORST meddelat följande data:

»Vi afseglade d. *4:de juli* 1870 från Tromsö, anlände den *5:te* på e. m. till Skorö, lade till vid Beeren-Eiland den *12:te*. Anlände till Belsound natten mellan *16* och *17:de* och lågo der för motvind till den *22:dra*, då vi seglade till Kap Staratschin, hvarest vi för storm måste ligga till den *24:de*, då vi ankrade utanför Sauriehook. I land till *25:te* på qvällen, då fartyget till följd af storm *mot land*, måste lyfta ankar och kryssa till Adventbay. Derifrån *rodde* vi, sedan vinden saktat, natten mellan *29* och *30:de* mot Rendalen, men drefvos in i Nordfjorden mot Dickson-bay och kunde derför först den *5:te augusti* slå läger vid Kap Thordsen (tältelfven). Der stannade vi till den *17:de*, då vi hämtade fartyget, som låg i Skansviken. Efter ett kort besök i Klaas Billen-bay återvände vi till Kap Thordsen och lastade fartyget etc., hvilket slutade den *22:dra*, då vi tänkte åter begifva oss till Klaas Billen-bay, men måste för motvind vända om och å nyo kasta ankar. Den *23:dje* rodde vi öfver till Gipshook och funno der stenkolsväxterna. Den *26:te* anlände vi till Greenharbour och sökte förgäfves derimellan och Kap Staratschin efter det tertiära växtförande lagret. Den *27:de* seglade vi hemåt: utkomna ur fjorden fingo vi motvind och drefvos af vind och ström norr ut, så att vi måste vända och å nyo kasta ankar vid Kap Staratschin den *28:de*. Den *29:de* reste vi med Halvorsen till Rysselfven och rodde till Kolbay för att taga *Betula nana*, hvarifrån vi på qvällen, då vinden blef gynsam, styrde hemåt. Drefs af storm sydvest om Lofodden och anlände till Tromsö den *8:de september*.»

tion, som förekommer på Spetsbergen, träffar en följd af lager, som äro utomordentligt rika på fosfater, hvilka dels förekomma som större koprolitbollar eller som små runda koprolitkorn, inblandade i en svart lerskiffer, dels bilda egna lager bestående af bituminösa koprolitkorn, sammanbundna af kolsyrad kalk. Halten af fosforsyra i dessa senare lager uppgår till 23—24 %, motsvarande 50—53 % trebasisk fosforsyrad kalk. Om stenen efter upphettning vid en temperatur tillräckligt stark att utdrifva kolsyran från kalken, men ej så stark att hela massan blir dödbränd, får ligga en tid i fuktig luft eller vatten, så faller den fullständigt sönder till en blandning af stoftfint kalkhydrat och små runda jämnstora koprolitkorn, som lätt genom slamning skiljas från kalkhydratet och sedermera bilda ett särdeles vackert fosfatpreparat, snarlikt roffrö eller frö af någon gräsart.. Detta preparat är naturligtvis vida rikare på fosforsyra än den ursprungliga stenen och skulle helt säkert, om det kunde anskaffas i större skala, blifva ett mycket begärligt gödningsämne för landtbrukarne.

För att bearbeta dessa lager bildades i Sverge ett bolag, hvars grundregler faststäldes af Kongl. Maj:t d. 9:de febr. 1872. Bolaget uppsände under sommaren 1872 2:ne fartyg jämte en mängd manskap till Isfjorden, uppförde derstädes ett hus pa Kap Thordsen, bygde en liten spårväg från huset till stranden, men öfvergaf sedermera företaget. D:r Öberg, förut deltagare i 1870 års expedition till Grönland, medföljde bolagets expedition såsom geolog och hemförde ganska vackra paleontologiska samlingar, i synnerhet från triaslagren på Kap Thordsen och juralagren på Kap Boheman.

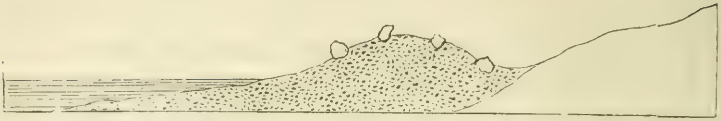
Isfjorden grenar sig, såsom kartan visar, i 2:ne, utaf 1864 och 1868 års svenska expeditioner kartlagda armar, af hvilka den längst mot norr gående af oss benämts Dickson-bay. Denna arm blir i följd af sin smala och grunda mynning först ganska sent isfri, och inloppet är dess utom delvis spärradt af långt utskjutande undervattensgrund, till följd hvaraf inseglingen är förenad med stora svårigheter, som i allmänhet tyckas hafva afskräckt fångstfartyg att besöka denna del af fjorden. Ej heller hade någon af de föregående svenska expeditionerna hittills haft tillfälle dertill. En lucka förefans derför här i vår kännedom om Isfjordens geologi, hvilken jag ej ville försumma att, då tillfälle dertill erbjöd sig, fylla. Sedan vi tagit kännedom om arbetena vid »Kolonien» och i dess granskap gjort åtskilliga utflykter, bland hvilka jag vill nämna ett misslyckadt försök att afhämta det hvalben, som redan af 1864 års expedition träffades långt uppe i Rendalen, beordrade jag Polhem att försöka tränga in i den ifrågavarande fjorden. Jag säger försöka, ty fullt vissa voro vi icke att mynningen var passerbar med fartyg. Under ständiga lodningar och åtskilliga bugter för undvikande af bankarna i fjordens mynning passerade vi lyckligen sundet vid Kap Wijk. Längre fram blef fjorden åter djupare för att, såsom fallet är med en mängd fjordar på Spetsbergen, närmare bottnen blifva så grund, att ej ens en båt kan ro fram. Bifogade träsnitt visar en genomskärning af en dylik fjord.



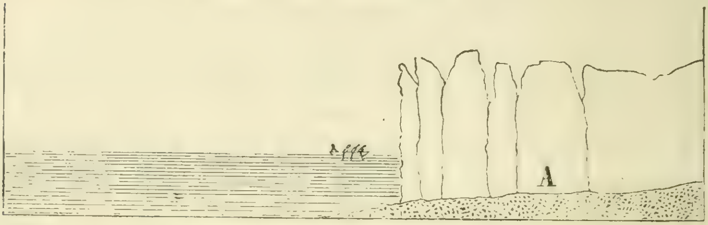
1. Genomskärning af en fjord på Spetsbergen.

A. Sandgrund, eller, såsom t. ex. i Belsound, holme i fjordens mynning. *B*. Midten af fjorden, ofta betydligt djup. *C*. Vidsträckt sankt, af jökelelfvar genomskuret lågland. *D*. Lemningar af den isbrä, som urhålkat fjorden, men som numera icke ens når hafvet. För kanske icke så synnerligen lång tid tillbaka har denna isbrä haft den begränsning, som den prickade linien *E*. anger, och för än längre tid sedan har den, såsom den prickade linien *F*. anger, fylt hela fjorden.

Exempel på fjordar der isbräen slutar som vid *D*. har man t. ex. vid v. Mijen-bay i Belsound, Dickson-bay, Ekman-bay, vestra armen af Wijde-bay, m. fl. st. Fjordar, der man i bottnen finner en tvärbrant isstupa såsom *E*., möta oss i St. John-bay, Kings-bay, Magdalena-bay, Foul-bay, östra armen af Wijde-bay, Lady Franklin-bay, m. m., och slutligen har man öfver allt på Spetsbergens kuster exempel på jöklar, som mynna vid sjelfva landets ytterkant, och som helt säkert, om de draga sig tillbaka, komma att lemna först en fjord med en tvärbrant isvägg i bottnen (såsom *E*.), hvilken sedermera då isen dragit sig än längre tillbaka, förvandlas till en fjord, som afslutar med ett lågland. På några ställen af Spetsbergen, t. ex. i Storfjorden och Wahlenberg-bay, träffar man i bottnen af fjorden väldiga moränbildningar, såsom figur 2 utvisar.



2. Axels isbrä i Belsound 1858.



3. Axels isbrä i Belsound 1864.

Här bryter isbräen åter fram, fyller fjorden med is, rensar och vidgar den, för att åter efter några seklers eller årtusendens lopp draga sig tillbaka. Att för öfrigt några mycket långa tidsperioder ingalunda behöfvas för att åstadkomma mycket stora förändringar i isbräernas utbredning, skall jag framdeles visa.

Öfver hufvud taget visa de geologiska förhållandena på Spetsbergen, t. ex. rikedomen på miocena växtförsteningar och brist på saltvattensförsteningar från denna period, att större delen af härvarande fjordar, åtminstone Belsound, Isfjorden och Kings-bay. blifvit bildade *efter* miocentiden, sannolikt, såsom mytiluslagren i Isfjorden antyda, efter början af den europeiska istiden.

I geologiskt hänseende erbjuder för öfrigt Dickson-bay icke samma omväxling som andra delar af Isfjorden. I mynningen träffar man ytterst petrifikatrika lager, tillhörande bergkalkformationen, hvilka på Kap Thordsen öfverlagras af trias- och juralager och i sin tur öfverlagra de röda och gröna skiffrar, hvilka nästan uteslutande upptaga de vackra berg, som bekransa den egentliga Dickson-bay. Dessa röda skiffrar söndergrusas lätt. till följd hvaraf vattnet i bäckarna och äfven långt ut i hafvet har en rödgul färg. Försteningar i hithörande lager äro mycket sällsynta och utgöras uteslutande af fiskfjäll jämte några sötvattenskrustaceer. De träffades först af Malmgren i Liefdebay under 1868 års expedition, sedermera i större mängd af Nathorst och Wilander under deras resa till Isfjorden år 1870.

Låglanden och bergsluttningarna vid Isfjordens stränder voro för ganska kort tid sedan ytterst rika på renhjordar, och oaktadt den skoningslösa jagt, som anstälts under de senaste

100 åren, först af ryssar, sedan af norrmän, träffar man ännu dessa djur härstädes ganska rikligt. Äfven under vår vistelse i Dickson-bay sågo vi en mängd renar. De voro dock så skygga, att de ej släppte våra kanske något ovana jägare inom skotthåll. Derimot fångades af besättningen på ångbåten Mimer, som var förhyrd för Isfjordsbolagets räkning. en fjorårs-renkalf lefvande, då den genom simning sökte rädda sig undan en jägares förföljelse. Det händer ganska ofta, att Spetsbergsrenen, då den förföljes, ger sig ut till sjös, förmodligen emedan den i detta element är snabbare än dess hufvudfiende björnen, hvilken oaktadt sina halft amfibiska lefnadsvanor, dock rör sig så långsamt i vattnet, att den lätt uppnås genom rodd. Att ro fatt en ren är ett ganska drygt arbete, och oaktadt det denna gång endast gälde ett årsgammalt djur, var det endast med knapp nöd, som en från fartyget utsänd, med 2:ne roddare bemannad fångstbåt kunde fånga detsamma. Strax efter fångsten var renkalfven trött och uppskrämd, men snart blef den fullkomligt tam och menniskovänlig. Den blef sänd som present till polarexpeditionernas gynnare, grosshandlaren OSKAR DICKSON i Göteborg. För öfrigt skjutas ännu i dag af fångstmännen i Isfjorden flera hundra, kanske tusen renar om året.

Hufvudfångsten utgöres dock sedan några få år tillbaka af hvitfisken, *Delphinapterus leucas*. Förut jagades detta vackra, späckrika djur af hvalrossfångarne, ehuru utan någon synnerlig framgång, enär den var svår att döda med kula och till följd af sin lösa hud ej kunde fångas med vanlig harpun. Den fick derför gå tämligen ostörd, och stora hjordar af detta vackra hafsdjur voro för några få år sedan mycket allmänna i de flesta af Spetsbergens fjordar. Detta har lockat åtskilliga företagsamma norrmän att till deras fångande utrusta egna fartyg, hvilka föra med sig en ofantlig not, som utlägges längs med stranden, vanligen i granskapet af en elf, t. ex. vid Kolfjället, Kap Lyell och Scott glacier *i Belsound*, vester om Sandstenskammen, vid Kap Heer, Rysselfven mellan Greenharbour och Kolbay, strax vester om mynningen af Adventbay, mynningen af Dicksonbay m. fl. ställen *i Isfjorden*. Då hvitfiskstimmet simmar fram utmed stranden, löper det in i notens bugt, hvarpå notens öppna sida tilldrages och de instängda hvitfiskarna dödas med lans. Man kan på detta sätt i ett enda notvarp få den lilla fångstskutan fullastad, men det händer äfven, att flera månader förgå, utan att man ser en enda fisk. Det dödade djuret uppdrages på land, flås och späckas, hvarpå kroppen lemnas qvar på stranden i granskapet af det tält, der fångstmännen slagit upp sin bostad. Detta kan ske utan någon olägenhet och utan att någon stank sprides i trakten, emedan dessa ömsom för solvärme, ömsom för fukt och väta utsatta döda djurkroppar ej förruttna i dessa trakter. Sommaren 1873 kom till och med en särskild ångbåt upp till Isfjorden för att insamla ben m. m. för en guanofabrik i norra Norge, och bland annat intog han som last öfver hundra, sommaren 1872 dödade, på stranden liggande, ännu alldeles köttiga, men icke förruttnade hvitfiskkroppar. Ett kraftigare bevis derpå, att någon förruttnelse i egentlig mening ej försiggår på Spetsbergen, kan man väl knappast begära. Utan tvifvel står denna brist på fermentämnen i luften i det närmaste sammanhang med traktens lyckliga sanitära förhållanden, hvilkas beskaffenhet närmare framgår af följande, i beskrifningen på 1864 års resa intagna skildring:

»Man förkyler sig sällan på Spetsbergen, ehuru man der nästan dagligen är utsatt för temperaturväxlingar, hvilka i sydligare klimat förr eller senare skulle medföra ganska betänkliga följder; och man kan trygt påstå, att ett sundare, för kroppens välbefinnande mer gynsamt sommarklimat än Spetsbergens knappast torde finnas på jordytan. Under de trenne somrar, de svenska expeditionerna besökt dessa trakter, har intet enda fall af katarr, diarré, frossa, feber eller någon annan sjukdom inträffat om bord på expeditionens fartyg. Vi stodo dess utom i nära beröring med nästan samtlige Spetsbergsskeppare och tillbragte mången stund med dem i samspråk om dagens stora frågor, hvilka naturligtvis ej kunde röra sig kring Polens, Preussens eller Mexikos angelägenheter. Vår verld var mera inskränkt, dess invånares antal mer fåtaligt; äfven obetydligare tilldragelser, t. ex. ett mindre olycksfall, utgjorde derför en för våra förhållanden anmärkningsvärd och behörigen kommenterad händelse. Då vi aldrig hörde en sjukdom omtalas, så kan det derför anses såsom ett bevis derpå, att under de tre somrar, som vi vistades på Spetsbergen, ingen enda af de två till tre hundra man, som sysselsatte sig med spetsbergsfångsten, varit angripen af någon allvarligare sjukdom. Härtill kommer, att under hela den tid, som norska Spetsbergsfångsten varat, d. v. s. under en tidrymd af omkring 40 år, intet enda af sjukdom förorsakat dödsfall egt rum under sommarexpeditionerna; och dock har under denna tid större delen af fångstmännen ofta plötsligen utbytt den tidtals kalla, tidtals nästan outhärdligt starkt upphettade kajutan mot en vistelse under flera dygns tid i fria luften, utan skydd af tält eller ytterplagg; de flesta af dem hafva någon gång, efter ett ofrivilligt iskallt bad, låtit de våta kläderna torka på kroppen; för alla hafva torra strumpor och fotplagg utgjort en sällsynt lyx. Orsaken till detta, i hygieniskt hänseende så exempellöst gynsamma förhållande tro vi att man bör söka i bristen på smittämnen i luften. De otaliga, knappast för det skarpaste mikroskop skönjbara fröpartiklar, som i sydligare länder fylla luftkretsen, minska dess klarhet och, efter hvad man trott, utgöra orsaken till de i jordländernas paradis härjande epidemierna, saknas här helt och hållet. Äfven då ett hastigt temperaturombyte inom menniskokroppen beredt jordmonen för febern, kan den derför i dessa trakter af brist på frö ej uppsta och utbilda sig, och det skulle derför ej förvåna oss, om i en framtid mången sjukling skulle fran södern sändas upp till den höga norden för att vinna ny hälsa och nya krafter.» Ytterligare upplysningar om hithörande förhållanden lemnas i följande arbeten: C. NYSTRÖM, *Om den sista (1868 års) svenska Spetsbergsexpeditions utrustning och hygien. Upsala Läkareförenings Förhandl. B. VI. s. 419—439, Om jäsnings- och förruttnelse-processerna på Spetsbergen. Sammastädes B. IV. s. 551—571*, och AXEL ENVALL, *Rapport öfver hygien och sjukvården under den svenska polarexpeditionen 1872—1873. Svenska Läkaresällskapets Handlingar för 1873.*

Den 31:sta juli lemnade vi Dickson-bay, ångande först till Adventbay, sedan till Grenharbour, der vi ankrade d. 2:dra augusti. Jag gjorde genast en utflykt till det i geologiskt hänseende så märkvärdiga Kap Staratschin för att ytterligare insamla af de tertiära växter, som under våra föregående expeditioner träffats på detta ställe[1]. De för mig så välbekanta taxodiumlagren återfann jag visserligen, men så söndergrusade och bortsköljda, att man endast med svårighet kunde träffa några spår af de vackra växtlemningar, som vi förut hemfört från detta ställe, och någon ny skörd, värd att tala om, kunde derför icke göras, med mindre betydliga jordrymningar blefvo verkstälda I stället träffade jag, öster om den vid yttersta delen af udden utskjutande sandstenskammen, ett lager af svartgrå, sandblandad skiffer med försteningar af växter, hvilka genast vid första ögonkastet visade sig vara betydligt skilda från de miocenväxter som förut träffats i granskapet. Likheten med växterna från Kome i Grönland ledde mig till det antagandet, att äfven dessa blifvit aflagrade under kritperioden, ett antagande, som en utförlig undersökning af HEER sedermera bekräftat. Vid sjelfva ankarplatsen i Greenharbour skjuter äfven en likartad sandsten som vid "Sandstenskammen" eller, som fångstmännen kalla stället, "Fästningen" fram ur de lösare bergarterna. Den petrografiska likheten mellan dessa båda sandstenar ledde mig till den förmodan, att kritväxter äfven skulle förekomma vid denna senare lokal, och vid närmare efterletande träffade jag verkligen äfven här några växtlemningar tillhörande detta tidskifte Dessa ställen besöktes åter af mig sommaren 1873, och för att ej i en senare del af min berättelse behöfva återkomma till ett förut afhandladt ämne, skall jag till redogörelsen för denna senare del af resan uppskjuta den utförligare skildringen af expeditionens geologiska arbeten i dessa trakter.

---

[1] Se härom:

HEER, Flora fossilis Arctica. Zürich 1868. *Fossile Hölzer aus den arktischen Zone*, von D:r C. CRAMER. De i detta arbete beskrifna fossila träd-arter (Pinites latiporosus, pacuriporosus och cavernosus, Tafl. XXXII. fig. 3. 4, XL—XLII), träffades af mig 1858 i ett tunt lager af groft konglomerat just i granskapet af det ställe, der sedermera under 1868 års expedition de växtlemningar insamlades, som finnas beskrifna i:

HEER, Die Miocene Flora von Spitsbergen. Vet.-Akad. Handl. 1869. (De i denna afhandling s. 79 uppräknade *molluskerna* träffades 1858 tillsammans med de fossila trästyckena i ofvannämda konglomeratlager.)

Yttersta delen af Kap Staratschin bildas af en större, långt i hafvet utskjutande klippa, som med åtskilliga böjningar fortsätter öfver land, lik en kolossal konstgjord vall. Dess yttersida är fullsatt med rostbruna, runda urgröpningar af en till två decimeters genomskärning, tydligen uppkomna genom vittring, men snarlika märken efter kanonkulor. Stället har derför äfven af fångstmännen erhållit namnet "*Fästningen*". En graf och lemningarna af en liten stuga gifva till känna, att det i forna dagar valts till vinterstation, förmodligen af ryssar, hvilka här öfvervintrat för ren- och räffångst. En sägen går till och med, att spetsbergseremiten STARATSCHIN på detta pittoreska ställe haft sin bostad och funnit sin graf, med anledning hvaraf jag efter honom benämnt den i geologiskt hänseende så intressanta landsträckan vester om Greenharbour. Ett stycke vester om fästningen finnes en ypperlig, men för N.V. vindar öppen ankargrund och, till följd af en derstädes mynnande elf, god lägenhet till hvitfiskfångst. Med anledning häraf hafva några hvitfiskfångare under de senare åren här uppslagit sina tält. Äfven lax förekommer vid mynningen af denna elf i ej obetydlig mängd. Öster om Fästningen finnes en af Spetsbergens yppersta ankarplatser vid utloppet af en elf, på vestkusten af Greenharbour, ett stycke innanför fjordens mynning. Derimot har i åtskilliga nyare kartor ett misstag insmugit sig, då en ankarsättning angifves *strax öster* om *Sandstenskammen*. Här är hafvet tvärt om alldeles orent.

Den 4:de augusti lemnade vi Isfjorden, efter att på *Fästningen* hafva i en varde nedlagt post och ett par kistor med de nyss insamlade växtförsteningarna från kritformationen. Dessa skulle afhämtas af ångbåten Miner, som af isfjordsbolaget återsändes till Norge för upptransport af 2:ne hästar och diverse materiel. Växtförsteningarna blefvo sedan direkte afsända till professor OSWALD HEER i Zürich, som innan var återkomst, hösten 1873, hade till akademiens handl. inlemnat en af taflor åtföljd beskrifning öfver dem. ¹)

Den 5:te augusti ångade vi genom Forelandsundet och ankommo, efter att den 6:te under några timmar hafva nödgats lägga bi för storm, den 7:de om morgonen till Norskön. För att kunna jämföra de längdbestämningar, som vi blefve i tillfälle att göra under denna expedition, med SABINES, stego vi i land och togo några solhöjder vid dennes "observatorium", utmärkt genom en ringmur på stranden af inre Norskön. Dess läge är enligt SABINE: Bredd. = 79° 49′ 58″, Längd = 11° 40′ 30″ (0ᵗ 46ᵐ 42ˢ) ost fr. Greenw.

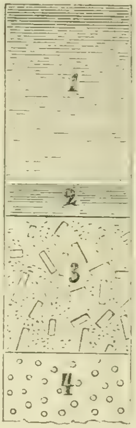
Till följd af 2:ne i öfra delen af Forelandsundet belägna sandgrund, hvilka skjuta ut från båda stränderna och endast lemna en smal för fartyg farbar ränna mellan sig, är Forelandsundet svårt att passera med segelfartyg, åtminstone om vinden är ogynsam. Chefen å briggen Gladan hade derför föredragit den för öfrigt ej synnerligen stora omvägen rundt om ön. Den 8:de augusti sågo vi under tämligen tjock luft Gladan segla förbi var ankarplats, ställande kursen norr ut. Vi lättade genast ankar och upphunno med ångans hjelp snart vår seglande kamrat. Emedan vinden samtidigt mojnade af, togo vi Gladan på släp och ångade vidare i riktning mot Parryön.

---

¹) OSWALD HEER, Die Kreideflora der Arctischen Zone, gegründet auf die von den Schwedischen Expeditionen von 1870 und 1872 in Grönland und Spitzbergen gesammelten Pflanzen. Vet. Akad. Handl. XII. N:o 6. Stockholm 1874.

Redan ett stycke utanför Norsköarna mötte vi dock spridda isstycken, som snart blefvo allt tätare och tätare, så att vi slutligen icke kunde komma vidare. Vi förtöjde derför fartygen vid ett större isflak för anställande af lodningar, smärre utflykter på isstyckena o. s. v. Härunder kom jag tillfälligtvis att göra ett fynd, hvilket till fullo bekräftar äldre af mig i Sverge gjorda iakttagelser, som, oaktadt de endast gälla oorganiska, mikroskopiskt små partiklar, dock torde komma att i mer än ett hänseende blifva af ganska stor och genomgripande betydelse för läran om vårt jordklot.

Vid granskning af det snölager, med hvilket drifisfälten voro betäckta, fann jag nämligen detta tätt beströdt med små svarta partiklar, dels utbredda på snöns yta, dels insprängda i ett några tum djupare beläget, till en kornig ismassa förvandladt snölager, eller spridda på bottnen af små, vertikala, cylindriska hål, af hvilka snöns yta öfver allt var genomdragen. Vid insamlingen var detta stoft nästan svart, men blef efter torkning grått. *Det innehöll magnetiska partiklar i riklig mängd, hvilka rifna i agatmortel gåfvo gråa metallflittror, som ur kopparvitriol utfälde metallisk koppar.* Samma undersökning upprepades den 2:dra september, då vi, likaledes hindrade af is, nödgades förtöja fartyget vid 80° Lat. och 15° Long. ost från Greenwich. Ytan af isfältet bestod nu öfverst af ett 50 m.m. tjockt lager af lös, nyfallen snö (1), derpå vidtog ett 8 m.m. tjockt lager af tillhårdnad gammal snö (2), derpå ett 30 m.m. tjockt lager af snö omvandlad till en kristallinisk kornig massa (3), sedermera tillhårdnad snö (4). Lagret 3 var fullt med små svarta korn, som vid torkning blefvo gråa, *och bland hvilka funnos talrika med magnet utdragbara partiklar, hvilka, liksom de nyss beskrifna, i agatmortel gåfvo gråa metallflittror, som ur kopparvitriol utfälde metallisk koppar.* Mängden af de på dessa ställen i snön inblandade magnetiska partiklarna torde kunna *uppskattas* till 0,1 — 1 milligram på qvadratmetern.



6. Genomskärning af snöytan på ett drifisfält 80° N. L. (hälften af naturliga storleken).

Jag blef här i tillfälle att insamla så mycket af det ifrågavarande ämnet, att jag vid hemkomsten kunde med några få milligram af detsamma anställa följande qvalitativa prof:

Ämnet behandlades med saltsyra, hvarvid en del blef olöst. Det lösta oxiderades fullkomligt med rykande salpetersyra och försattes med ammoniak i öfverskott, hvarvid jernoxidhydrat m. m. utföll. Filtratet försattes med en droppe vätesvafladt svafvelammonium, hvarvid vätskan antog en brun färg och efter 24 timmar afsatte en ringa svart fällning, som för blåsrör med borax gaf *ett vackert koboltfärgadt glas*. Då ammoniakfällningen åter löstes och försattes med molybdenvätska, erhölls en tydlig reaktion på fosforsyra.

Ämnet innehöll således, utom metalliskt jern, fosfor, kobolt och sannolikt äfven nickel. Det, som ej löstes i syror, bestod af ett fint, kantigt, ofärgadt grus, bland hvilket ett eller annat fragment af diatomacéer kunde urskiljas.

Detta på polarisen norr om Spetsbergen insamlade stoft hade mycken likhet med det märkvärdiga stoft (kryokonit), som jag 1870 fann i ej obetydliga qvantiteter ganska jämt utbredt öfver Grönlands inlandsis, så väl vid dess bräm som på ett afstånd af 30 engelska mil från kusten och på en höjd af omkring 700 meter öfver hafvet[1]). Sannolikt hafva dessa stoft, åtminstone hvad de i dem ingående metalliska partiklarna beträffar, ett gemensamt ursprung.

Dessa iakttagelser jämte likartade, som blifvit anstälda i Sverge och Finland, och för hvilka närmare redogöres i en särskild, i öfversigten af Akademiens Förhandlingar intagen afhandling[2]), visa, att ringa qvantiteter af ett kosmiskt stoft, innehållande metalliskt jern, kobolt, nickel, fosforsyra och ett kollikt, organiskt ämne, med nederbörden nedfaller till jordytan. Så ringa och obetydlig mängden af detta ämne än är i förhållande till den samtidigt nedfallna snön eller vattnet, torde det dock spela en vigtig rol i naturens hushållning, t. ex. för att med sin fosforsyrehalt återge den af upprepade skördar utarmade jorden dess bördighet. Af stor vigt torde denna iakttagelse äfven vara för teorien om stjernfallen, norrskenen, solröken, m. m. Det torde äfven förtjena att undersökas, om man ej i ett dylikt fenomen bör söka förklaringen till den i meteoriterna så ymnigt förekommande magnesians rikliga uppträdande i vissa bestämda geologiska horisonter, och om ej en visserligen ringa, men dock oupphörligt försiggående tillökning af jordens massa måste betinga mycket väsentliga förändringar i de nu gällande geologiska teorierna, hvilka gå ut från det antagandet, att jordklotet, sedan växters och djurs första uppträdande, varit i qvantitativt hänseende i det närmaste oförändradt, att de geologiska förändringarna alltid berott på förändring i massans fördelning på jordytan, aldrig pa tillkomsten utifrån af nytt byggnadsmateriel till vårt jordklot.

---

[1]) A. E. NORDENSKIÖLD, Redogörelse för en expedition till Grönland. Öfversigt af Vet. Akad. Förhandl. 1870, N:o 10. Öfversatt i Geolog. Magaz. X. 1872.

[2]) A. E. NORDENSKIÖLD, Om kosmiskt stoft som med nederbörden faller till jordytan. Öfvers. af Vet. Akad. Förhandl. Jan. 1873, N:o 1. Öfversatt i Pogg. Ann. 1874, m. fl. st.

Det var tydligen omöjligt att genom isen framtränga till Parryön. I stället försökte vi att nå Liefdebay, för att derifrån passa på ett lägligt tillfälle att framtränga till vår egentliga bestämmelseort. Efter en mängd, med åtskilliga äfventyr förenade zigzagfärder, under hvilka våra fartyg ofta nog fingo sig allvarliga famntag af isen, måste vi äfven afstå härifrån och återvända till vår utgångspunkt Fairhaven, hvilken, oaktadt sitt läge strax söder om 80°, alltid om sommaren och kanske till och med största delen af året är isfri.

Under kryssningen bland isen träffade vi en på jagt stadd fångstbåt, hvars besättning tillhörde ett fartyg, som för 3:ne veckor sedan blifvit af is instängdt i Liefdebay. Sedan dess hade de hållit daglig utkik på isen och alltid funnit hafvet norr ut fullkomligt isbetäckt.

Om aftonen d. 9:de augusti föll vårt ankar å nyo på samma plats, som vi med så stora förhoppningar lemnat föregående dags morgon. Detta ställe är på kartorna betecknadt med namnet Fairhaven och bildar en af de många, tidigt isfria hamnar eller rättare ankarplatser, som träffas vid Spetsbergens N.V. hörn. I forna dagar utgjorde stället en samlingsplats för talrika hvalfångare, som vid dess stränder hade tranbränneri-anlägg, af hvilka grundmurarna ännu flerestädes stå qvar. Någon egentlig hamn finnes här icke, utan ankarplatsen utgöres af ett mellan Norsköarna och fasta landet beläget sund, rent mot norr, men utan något vindskydd, söder ut derimot så fullt af granitgrund, att ankarplatsen svårligen kan anlöpas denna väg.

I början ankrade fartyget ett stycke utanför inre Norsköns sydspets, hvarest dock något skydd för nordliga vindar ej förefans och dessutom en stark, med ebben växlande ström var rådande. Sedermera flyttades derför Polhem till en liten midt imot inre Norskön belägen bugt, omgifven af höga gneis- och granitberg, hvars botten såsom vanligt upptages af ett tvärbrant glacierbräm, utvisande att denna bugt blifvit på samma sätt urhålkad ur de omgifvande gneisklipporna som de stora fjordarna. Här låg fartyget väl skyddadt för vind och ström, på lagom djup samt god ankargrund, och stället skulle derför utgöra en ypperlig hamn, t. ex. för fartyg, som önskade öfvervintra i dessa trakter för att passa på ett gynsamt tillfälle att till sjös tränga vidare norr ut, om ej sjelfva bugtens mynning vore stängd af ett sandgrund, som endast med stor försigtighet kan passeras äfven af ett så föga djupgående fartyg som Polhem.

Lika så intressanta och omväxlande som Spetsbergen äro i geologiskt hänseende, lika så fattig är denna ögrupp på vackra och väl utbildade mineralier. Ett undantag i detta hänseende bildar dock granitgneisregionen å Spetsbergens N.V. del, och det kan kanske med anledning deraf vara på sin plats att här lemna en

Förteckning öfver de på Spetsbergen och Beeren-Eiland funna mineralier:

Grafit. I ringa mängd insprängd dels i gneis, dels som små kristallfjäll jämte kondrodit och spinell i urkalk (Clovencliff).

Jern. Stoftformigt, af kosmiskt ursprung. Iakttaget bland snön på polarisen.

Silfver. Uppgifves vara funnet gediget på Beeren-Eiland[1]).

Arsenikkis. I ringa mängd, dels i urbergen, dels i de miocena och postmiocena lagren i Isfjorden.

Blyglans. Som en obetydlig sprickfyllnad i en diorit-(?) artad bergart på holmen i Recherchebay. På Beeren-Eiland, jämte zinkblende och witherit bland stenröse mellan Sydhamnen och Fogelberget.

---

[1]) Jag trodde förr att denna uppgift berodde på en förväxling med Björnön i Hvita hafvet, men 1868 funno d:r NAUCKHOFF och jag under en utfärd på Beeren-Eiland, från Sydhamnen öfver land mot Fogelberget, lösa, dock tydligen ej långt transporterade, utan från bergväggen nedrasade stycken, innehållande blyglans, zinkblende, witherit m. fl. mineralier, hvilka pläga åtfölja silfvermalmgångar. Detta tyckes bestyrka äldre berättelser om silfverfynd på denna ö.

Zinkblende. Jämte blyglans m. m. på Beeren-Eiland (se ofvanföre). Ej kristalliserad, men någon gång af en vacker ljusgul färg.

Pyrit. I ringa mängd här och der så väl i urformationen som i de sedimentära lagren. I de lager, som förde fossilt trä vid Kap Staratschin, träffade jag, 1858, små af vatten rundade flintstycken, hvilka innehöllo, ett stycke från den genom rullning uppkomna ytan, ett lager med pyrit. Da dessa bollar tydligen äro klappur (pebbles), ej mandelstensbildningar, så kan pyritens förekomst som ett med ytan parallelt lager i dem endast förklaras genom antagandet, att en omsättning och infiltration i den färdigbildade bollen egt rum.

Markasit. Jämte pyrit i ringa mängd i de sedimentära lagren.

Magnetkis. I ringa mängd i urformationens bergarter.

Kopparkis. Äfvenledes i urformationen, i ringa mängd.

Pyrolusit. Träffades i ringa mängd af BLOMSTRAND vid Heklahook.

Qvarts. Allmän, dels som kristaller (ofta vridna) på gångar i urformationen, t. ex. vid Kap Hansteen, dels som beståndsdel i urformationens bergarter, dels som egna lager af ofantlig mäktighet, i synnerhet i bergkalkformationen, eller som bollar insprängda i de sedimentära lagren.

Is. I riklig mängd. Vackert kristalliserad, i stora tunna taflor på sidorna af isblocken på polarisen; i tjocka sexsidiga taflor bildande ett eget lager på inlandsisen, några fot under ytan.

Hämatit. I ringa mängd i urformationens skifferlager. *Titanhaltig,* som beståndsdel i diabas.

Brucit. Kalkstenen på Clovencliff innehåller någon gång punkter af ett hvitt talkjordshydrat, som i luften utvittrar lättare än den kolsyrade kalken.

Limnit. I ringa mängd och illa utbildad i de sedimentära lagren.

Spinell. Små, vackra, violetta kristaller, insprängda med kondrodit i kalk vid Clovencliff m. fl. ställen inom urformationen.

Magnetit. I ringa mängd, som illa utbildade kristaller insprängda i urformationens bergarter.

Wollastonit. Flerestädes (t. ex. vid Amsterdamön och Magdalenahook) på gränsen mellan urkalken och de omgifvande bergarterna. Vackra grofkristalliniska massor tillsammans med idokras, kalkgranat, augit, apatit, m. m.

Augit. Illa utbildade kristaller i urkalklagren vid Amsterdamön, m. m. Som en beståndsdel i en del af Spetsbergens plutoniska bergarter.

Hypersthenit och *Diallag?* Som en beståndsdel i en del af Spetsbergens plutoniska bergarter (?).

Hornblende. Kristalliniska korn och körtlar på gränsen mellan urkalklagren och omgifvande silikatbergarter. Som hornblendesten, bildande hufvudmassan af bergen, i synnerhet söder om Mosselbay.

Antofyllit? Insprängd i graniten på norra sidan af inre Norskön.

Kondrodit. Insprängd i urkalken, i synnerhet på Clovencliff. Ganska vacker, fullkomligt lik kondroditen från Pargas och Lojo.

Olivin. I ringa mängd insprängd i diabasen. Oftast blott mikroskopiskt inblandad.

Cyanit. I ringa mängd insprängd i glimmerskiffer. Lös sten från Extremehook.

Granat. *Vanlig almandin*, föga väl utbildad, insprängd i glimmerskiffer, t. ex. vid Parryön, Norsköarna m. m.; *melanit* som en sällsynthet på lossnor i diabasen vid Fosters öar. *Kalkgranat* på urkalklagren, i synnerhet vid Amsterdamön.

Idokras. Ganska rikligt, på sidan om urkalklagren vid Amsterdamön, Magdalenahook m. fl. ställen.

Epidot. Oansenliga sprickfyllnader i granitregionen.

Orthit? Ringa spår insprängda i granit (BLOMSTRAND) från trakten af Norskön. Pegmatitgangarna på Sjuöarna och Castréns öar innehålla ej orthit.

Skapolit. Illa utbildad, på sidan om urkalklagren vid Amsterdamön m. fl. ställen. Insprängd i kornig kalk i kalkklipporna vid vestra mynningen af Treurenberg-bay.

Cordierit. I små korn, insprängda i granit. Amsterdamön.

Turmalin. Vackra, i pegmatitgangar insprängda kristaller vid Nordkap, Castréns ö, Parryön.

Ortoklas och

Oligoklas. Såsom beståndsdelar i graniten, gneisen m. fl. af urformationens bergarter. På gangar af pegmatit på Sjuöarna, Nordkap, m. fl. ställen.

Labrador. Ymnigt, men aldrig vackert utbildad, som beståndsdel i diabas.

Anortit. (Amfodelit.) I ringa mängd insprängd i kornig kalk. Danskön, Amsterdamön m. fl. ställen.

Titanit. Hartsbruna och gula kristaller jämte augit, idokras, kalkgranat, m. m., på sidorna af det korniga kalkstenslagren vid Nordvestspetsbergen. Enligt **Blomstrand** tillsammans med ortit, inbäddad i hvit felsspat, omedelbart intill kalklagren å fasta landet vid Norskösundet.

Serpentin. Obetydliga i kalk insprängda körtlar på Hvitholmen i sundet mellan Norskön och fasta landet. Som små runda, med hvarandra delvis sammanhängande korn insprängda i kalk, flerestädes inom Nordvestspetsbergens granitregion. Denna bildning liknar så fullständigt eozoon-marmorn från Kanada och Kolmård-marmorn, att jag icke kan tveka att anse dem för alldeles likartade, sannolikt äfven liktidiga bildningar. Om derför eozoon verkligen är af organiskt ursprung, hvilket dock hvarje mineralog torde anse föga sannolikt, så förekommer den äldsta kända försteningsförande formationen äfven på Spetsbergen. Äfven diabasen på Spetsbergen är någon gång, om ock sällan, metamorfoserad till en vattenhaltig serpentinförande bergart. Förmodligen beror denna metamorfos derpå, att den i diabasen ingående olivinen upptagit vatten och sålunda förvandlats till serpentin. Serpentin-arbest eller krysotil förekommer i ringa mängd å holmen i Recherchebay. För öfrigt utmärka sig de lager af urkalk, som vid Nordvestspetsbergen föra wollastonit, idokras, kalkgranat, skapolit, o. s. v., genom samma fattigdom på serpentin, som motsvarande lager i Skandinavien, t. ex. vid Pargas, Frugård, Malsjö, m. m.

Glimmer. Allmän i urformationen. Såsom bladiga massor af något större dimensioner jämte turmalin i ofvan anförda pegmatitgångar. Äfven som oansenliga blad, insprängda i yngre sedimentära formationer.

Klorit. Som beståndsdel i åtskilliga skiffrar i urformationen, eller i yngre skifferlager af föga betydlig utsträckning på norra stranden af English bay (öfre delen af heklahook-formationen), på ostkusten af Pr. Charles Foreland, vid Mittelhooken i Belsound.

Kalcit. I betydliga massor, men aldrig vackert kristalliserad. a) *Urkalk.* Flerestädes på Spetsbergens N.V. hörn och vester om Treurenberg-bay. b) *Sedimentärkalk.* Bildar i synnerhet i bergkalkformationen så väl på Spetsbergen som på Beeren-Eiland mäktiga, på försteningar utomordentligt rika lager. Äfven i jura- och triasformationen. I dessa utgör kalken ofta bindemedlet för kolossala, i andra bergarter insprängda bollar, hvilka i synnerhet förekomma i riklig mängd vid Saurichook och ofta innesluta ben-rester af saurier och skal af cefalopoder. Bollarna äro dess utom genomdragna af regelmässiga sprickor, fylda med kristallinisk kolsyrad kalk[1]) och bergbeck. Enligt analys af G. LINDSTRÖM innehålla bollarnas hufvudmassa:

Kolsyrad kalkjord	89,84.
» jernoxidul	0,19.
Lerjord med litet fosforsyra	1,95.
Eldfast återstod efter lösningen	6,20.
Mg, Cl, SO_3	spår.
Bitumen och fuktighet	1,82.
	100,00.

Naturligtvis träffar man bland Spetsbergens sedimentära lager dess utom otaliga slag af kalkhaltiga skiffrar eller märgelarter.

Siderit. Som sprickfyllnader i heklahook-formationen eller försteningsmedel i juran. Lager af oren kalk och lerblandad siderit träffas på norra stranden af Englishbay och vid Agardhberg. Sideriten från detta senare ställe för ymnigt illa bibehållna juraförsteningar och innehåller, enligt analys af G. LINDSTRÖM:

Kolsyrad kalkjord	6,95.
» talkjord	15,36.
» jernoxidul	51,30.
Svafvelsyrad kalkjord	0,22.
Fosforsyrad kalkjord	1,85.
Jernoxid med litet lerjord	1,35.
Eldfast återstod efter lösningen	21,07.
Klor	spår.
Bituminösa ämnen och fuktighet	1,90.
	100,00.

Dolomit. Typisk dolomit, af formeln $CaO\,CO_2 + MgO\,CO_2$, förekommer på Spetsbergen i lager af ofantlig mäktighet och utbredning. 1:o i heklahook-formationen. Grå, tät, genomdragen af hvita kalk- och qvartshaltiga ådror. 2:o i undre delen af bergkalkformationen (Ryssö-dolomit). Grå, efter vittring gul, af en högst egendomlig korallartad struktur.

---

[1]) Enligt v. DRASCHE qvarts, men detta beror på ett misstag eller en missskrifning.

Dessa båda dolomiter äro analyserade af G. Lindström, som funnit dem innehålla:

	1 Från English-bay.	2 Från en holme vid Shoalp:nt.
Kolsyrad kalkjord	53,98.	54,07.
» talkjord	44,69.	44,77.
» jernoxidul	0,18.	0,32.
Eldfast rest efter lösning i syror	1,39.	0,24.
Klor	spår.	spår.
	100,24.	99,40.

Lager fullkomligt lika med 1. förekomma vid Heklahook. Englishbay, Alkhornet, Mittelhooken i Belsound, flerestädes å öarna på Spetsbergens vestkust, m. fl. st., och Ryssö-dolomiten har en ännu större utbredning på nordöstra stranden af Hinlopen, södra sidan af Kingsbay, stranden af Klaas Billen-bay m. m. Äfven mindre talkhaltiga dolomiter träffas mångenstädes, t. ex. i Lifdebay-lagren vid Englishbay (3) och i triaslagren vid Sauriehook, omedelbart under koproliten (4): äfven dessa hafva blifvit analyserade af Lindström.

	3	4
Kolsyrad kalkjord	41,70.	54,69.
» talkjord	24,80.	20,56.
» jernoxidul	5,33.	4,80.
Lerjord	0,40.	0,34.
Svafvelsyrad kalkjord	—	0,14.
Eldfast återstod efter lösning	27,33.	18,55.
Klor	spår.	spår.
	99,56.	99,08.

Ytterligare analyser skulle helt säkert visa, att en mängd andra af Spetsbergens kalkarter i sjelfva verket äro dolomiter.

Witherit. Stora, vackra, koncentriskt stråliga, mjölkhvita massor från ofvan angifna ställe på Beeren-Eiland. Innehåller enligt analys af G. Nauckhoff:

Kolsyrad baryt	97,94.
Kolsyrad strontian	0,82.
Kolsyrad kalk	1,05.
Svafvelsyrad baryt	0,23.
Jernoxid och lerjord	spår.
	100,04.

Tyngden = 4,18 — 4,21.

Natrokalcit? Vid Adventbay i Isfjorden förekomma genom pseudomorfoser förändrade kristaller, liknande natro-kalcitens, insprängda i en svart lerskiffer.

Baryt. Jämte witherit på Beeren-Eiland. Bladigt stråliga massor. Innehåller enligt analys af G. Nauckhoff:

Svafvelsyrad baryt	96,78.
Svafvelsyrad strontian	0,97.
Svafvelsyrad kalk	1,58.
Jernoxid, lerjord	spår.
	99,33.

Tyngden = 4,40.

Anhydrit. Jämte gips på stränderna af Klaas Billen-bay. Kristalliniska massor af rödlätt färg.

Gips. Bildande egna lager af stor mäktighet och utbredning omkring Klaas Billen-bay. Dessa lager tillhöra bergkalkformationen och föra endast obetydligt försteningar. Vanligen är gipsen grå och lerblandad, men någon gång förekommer den äfven, såsom vid Skansviken, afsöndrad i hvita, perlbandlikt i den lerblandade gipsen insprängda alabasterbollar.

Apatit och *Fosforit.* Fosforiten bildar egna mäktiga lager i triasformationen, i synnerhet på Kap Thordsen. Apatiten förekommer i små kristaller, insprängda, jämte kalkgranat m. m., i urkalklagren vid Amsterdamön.

Turkos. Vackert blåfärgade benlemningar efter Saurier i Isfjordens triaslager. Äfven fisklemningarna från Liefdebay äro någon gång på samma sätt metamorfoserade.

Retinit. Insprängd i kol från miocenformationen, t. ex. som små droppar i en svart, lignitartad skiffer vid Kap Lyell i Belsound. Äfven de rundade kolbitar, som förekomma i de mäktiga konglomeratbäddar, som på detta ställe mellanlagra de miocena sandstenarna och skiffrarna, hålla retinit, hvilken således måste hafva tillhört kollager, färdigbildade och åter förstörda redan under miocentiden.

Bergolja. I ringa mängd på sprickor i bollar, inbäddade i triasformationens lager.

Kol. Mäktiga kollager förekomma flerestädes på Spetsbergen. Dessa tillhöra:

1:o Understa afdelningen af *bergkalkformationen*. Beeren-Eiland och Klaas Billen-bay.

2:o *Jura*-formationen. Kap Boheman; hit höra möjligen äfven lagren i fjällen mellan Adventbay och Greenharbour.

3:o *Miocenformationen*. Kap Heer, Kap Staratschin i Isfjorden, Kolfjället, Kap Lyell och Scotts glacier i Belsound och Kolhamnen i Kingsbay. Af dessa lager äro de på Beeren-Eiland, Kap Boheman och Kap Heer tillräckligt mäktiga för bearbetning, i fall fyndställena vore belägna i mer tillgängliga trakter.

Ofvanstående öfversigt visar att N.V. delen af Spetsbergen är den enda del af landet, som kan lemna den egentliga mineralsamlaren något nämnvärdt utbyte. I geologiskt hänseende åter erbjuda de härvarande kristalliniska bergarterna ej den omväxling, som utmärker formationerna i Isfjorden och Belsound; men i alla fall vore ett noggrant studium af öfvergången mellan kristalliniska bergarter och de rent sedimentära lagren i Rödebay och Kingsbay af stor vigt, i synnerhet med anledning af de geologiska upptäckter, som under senare åren blifvit gjorda i Sverge rörande den relativt ringa åldern af åtskilliga bland de kristalliniska bergarter, som träffas på högsta delen af fjällryggen, och det vore kanske lättare att här än i vårt eget land finna nyckeln till lösandet af åtskilliga frågor rörande de kristalliniska bergarternas geologi inom den skandinaviska halfön. Nödvändigheten att ständigt passa på ett gynsamt tillfälle att framtränga till Sjuöarna hindrade dock de utflykter, som varit nödvändiga för dessa frågors afgörande, och en utförlig undersökning af N.V. Spetsbergens geologi måste derför uppskjutas till en annan gång. I stället sysselsatte vi manskapet med draggning, hvarvid ett mycket rikt utbyte belönade våra bemödanden.

Det är bekant, att hafvet kring de högsta polarländernas stränder utmärkes genom en rikedom på djurlif, som knappast öfverträffas i tropikerna, och att man derför vid draggningar i dessa haf ofta erhåller en för konservatorn brydsam massa af individer. Detta är dock ingalunda fallet öfver allt. På en del ställen, der glacierelfvarna nedföra mycket stora massor af lera, måtte denna verka hinderligt för djurlifvets utbildning. Likaledes tyckes det röda slam, som nedsköljes från trakter betäckta med Liefdebaylager, äfvensom den lösa sandgrund, som flerestädes utbreder sig miltals, t. ex. längs Spetsbergens nordkust, vara föga gynsamt för utvecklingen af ett rikt djurlif. och genom draggning i dessa trakter kan man derför föga göra sig en föreställning om det marina djurlifvets rikedom på ställen, der bottnen är gynsam och der hafsvattnet hvarken utblandas af större qvantiteter tillströmmande sött vatten eller utgrundas af tillflytande lerelfvar. En sådan terräng bildar den i fasta landet inskjutande bugt, der vi nu lågo för ankar.

Den 12:te augusti bestego d:r WIJKANDER och jag toppen af inre Norskön för bestämmande af dess höjd öfver hafvet. För bestämningen användes en aneroid af GOLDSCHMID:

	Goldschmids aneroid.	Aneroidens temp.	Motsvarande lufttr. i millim. qvicksilfv. o. 0° C.	Luftens temperatur.
Vid stranden 4 meter öfver hafvet, före uppstigningen	444,1.	+ 7°,2.	756,8.	+ 4,5.
Dito efter nedstigningen ...	444,4.	+ 9°.	756,6.	+ 7,2.
På toppen af berget...........	608,0.	+ 12°.	735,0.	+ 6,0.

Beräknad höjd *öfver hafvet* = 253 meter.

Från toppen af ön har man en tämligen vidsträckt utsigt åt norr och nordost, om luften är klar, hvilket dock denna dag icke var fallet. Vi sågo dock tillräckligt för att öfvertyga oss derom, att täta drifismassor fortfarande spärrade vägen så väl mot Sjuöarna som öster ut mot Liefdebay.

Vid uppgörandet af programmet för expeditionen antogs, att briggen Gladan skulle efter aflemnandet af sin last vid Sjuöarna hinna återvända till Norge, för att afhämta de derstädes uppköpta renarna. Redan innan jag lemnade Göteborg, insåg jag dock, att detta endast under ytterst gynsamma vind- och väderleksförhållanden kunde medhinnas, och en särskild ångbåt, Onkel Adam, förhyrdes derför, som i Göteborg skulle intaga den i Sverge uppköpta mossa, hvilken ej rymdes på Polhem och Gladan, samt derpå anlöpa Tromsö, för att der ytterligare taga om bord renarna (40 stycken) och det i Norge för dem inköpta fodret. Vi väntade med otålighet detta fartygs ankomst. Den 13:de augusti sågs ändtligen en ångare passera utanför öarna. Fem man utsändes genast i båt för att norr om Norskön genskjuta ångaren och varsko den om vår ankarplats. Några timmar derefter lopp Onkel Adam in i hamnen. Samtliga renarna voro om bord, välbehållna och utan att hafva synnerligt lidit af den för dem ovanliga färden öfver oceanen. Den 14:de augusti utsändes åter några man till toppen af den inre Norskön att taga reda på isens läge. De återkommo med det besked, att allt var oförändradt. Som årstiden redan var långt framskriden, beslöt jag i alla fall att försöka tränga fram, och alla fartygen bröto derför åter upp natten mot den 15:de, men mötte efter några få timmars ångande i öppet vatten eller gles is fullkomligt ogenomträngliga ismassor, som nödgade oss att återvända till vår förra ankarplats.

Jag har förut nämt, att jag innan afresan från Isfjorden ytterligare förhyrde isfjordsbolagets angbåt Mimer för att från Tromsö till Isfjorden transportera åtskilliga polarexpeditionen tillhöriga effekter, i synnerhet ett större parti kol. Dessa skulle sedermera i Isfjorden afhämtas af något bland expeditionens egna fartyg, hvilka förmodades vara lediga vid den tid, då Mimer skulle återkomma. Denna var nu inne, *innan* något af våra egna fartyg kunnat ens uppnå sin bestämmelseort. Årstiden var dock nu så långt framskriden, att det blef högst angeläget att få alla expeditionens förråd samlade på ett ställe, och jag måste derför, så ledsamt det än var, låta lossa Onkel Adams last på Norskön, för att med detta fartyg kunna från Isfjorden upptransportera de ifrågavarande effekterna.

Äfven renarna landsattes på denna ö. Här gjorde de sig snart hemmastadda och funno ett torftigt bete högst upp i fjällraset, der spillning af nordens talrika fogelsvärmar framkallat en vegetation, vida rikligare än vid stranden. Detta föranledde förlusten af 2:ne djur, som blifvit af någon grön gräsmatta eller några svarta laffläckar lockade för högt upp och nedstörtat.

Den 18:de augusti afreste Onkel Adam till Isfjorden. Samma dag inlopp en norsk fångstangbåt norr ifrån till vår ankarplats. Den hade varit af is instängd i Liefdebay och först nu kunnat komma ut. Vidare berättade kaptenen, att ytterligare 3:ne ångbåtar och fem segelfartyg voro instängda dels i Hinloopen, dels i Wijdebay, att isen allt sedan midten af juli legat tätt packad mellan Nordostlandet och Vestspetsbergens nordkust, och att enligt hans tanke föga sannolikhet fans, att vi detta år skulle uppnå Sjuöarna. Följande dag träffade vi ytterligare 2:ne fångstskeppare, hvilka varit instängda vid Kap Torell i Strädet och endast med stor svårighet lyckats derifrån slå sig ut. Den ena af dem hade under 30 somrar drifvit fångst vid Spetsbergens kuster och aldrig varit ute för ett så svårt isår som detta. Äfven han betviflade möjligheten att detta år nå Sjuöarna.

För att ytterligare taga reda på isens läge, rodde Palander, Wijkander och v. Krusenstjerna den 20:de augusti till Vestra Rödebay. Äfven från bergen derstädes visade sig, att ett ogenomträngligt fält af drifis betäckte hafvet norr om 80:de breddgraden, och att således icke någon möjlighet ännu förefans att nå var egentliga bestämmelseort, Sjuöarna. Så vidt tiden medgaf, gjordes äfven andra utflykter åt skilda håll, t. ex. af d:r Envall, Kjellman och Wijkander till Foulbay, hvarvid som resultat hemfördes af Envall en serie särdeles vackra och för glaciererna uppträdande upplysande fotografier, af Kjellman en rik botanisk och zoologisk skörd, af Wijkander en serie observationer för bestämmande af ställets jordmagnetiska konstanter; till de utanför liggande öarna af Parent och mig, hvarvid löjtnant Parent bland annat bestämde höjden af Clovencliff.

		An. I.	An. II.	Lufttemperatur.
9 meter öfver hafvet.	Vid uppstigandet	764,5.	763,0.	+ 3°,0.
	Efter nedkomsten	763,0.	764,4.	+ 5°,5.
	Toppen af berget.........	738,5.	739,4.	+ 0°,9.

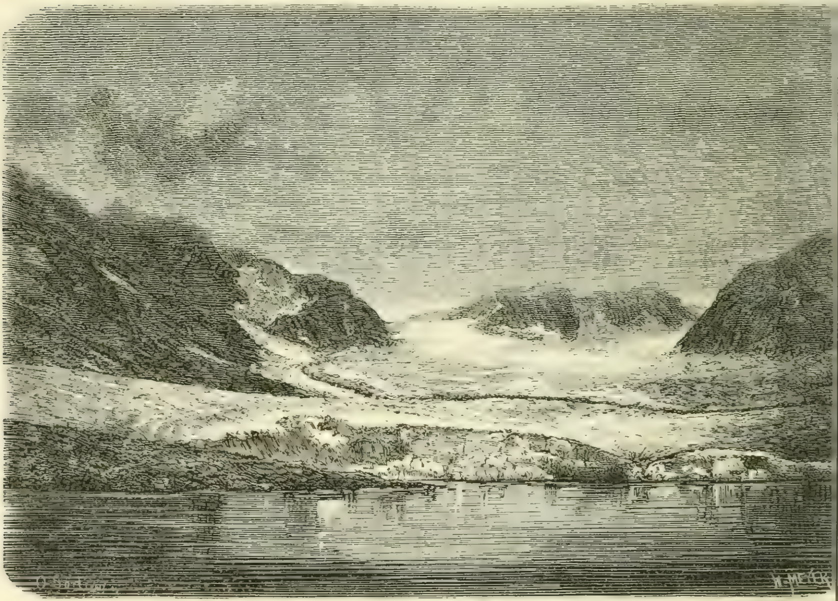
Beräknad höjd öfver hafvet = 276 meter.

Sjelfva Clovencliff består liksom Norskön hufvudsakligast af gneis; på dess södra del träffar man dock 2:ne väldiga lager af urkalk, skilda genom en mäktig *granit*-bädd. Vid strandklipporna innehålla dessa kalklager små insprängda hvita korn utaf ett mineral, liknande bruciten (Mg O HO) från trakten af Filipstad.

Närmast den inre ankarplatsen i Fairhaven utfaller en vacker glacier i hafvet, med ett på midten tvärbrant, på sidorna långsamt sluttande bräm. Redan på afstånd kunde man se, att isen flerstädes var färgad röd och grön, såsom vanligt af små mikroskopiska alger, hvilka insamlades och efter hemkomsten undersökts af docenten Wittrock.

Den 28:de augusti gjordes åter ett försök att framtränga mot nordost, men åter förgäfves. Årstiden var dock nu så långt framskriden, att vi ovilkorligen måste börja med uppförande af vårt vinterhus. Vi lyfte derför å nyo d. 1:sta sept. våra ankare, fast beslutna att söka oss en hamn för vintern. Löjtnant v. Holten, jämte fyra man och lapparne, qvarlemnades dock vid Norskön för att der invänta ångbåten Onkel Adam, hvilken, såsom jag nämt, afgått till Isfjorden, för att afhämta det med isfjordsbolagets ångbåt Mimer upptransporterade kolet.

Ett stycke utanför Norskön råkade vi åter ut för den dimma, som nu under lång tid varit rådande vid Spetsbergens nordkust, och innan natten stötte vi på is, dock, såvidt man i dimman kunde se, föga tät. Solen gick redan under horisonten, och vi nödgades derför för några timmar lägga till vid ett större isflak vid 80° Lat. och 15° Long. o. från Greenwich. —



7. Glacier i Fairhaven, med röd och grön snö, efter fotografi af d:r Envall.

Här draggades och svablades på 95 famnars djup, hvarvid erhölls en mängd sjöborrar, ophiurider och talrika exemplar af en stor, praktfull crinoide hvilken tyckes vara ganska allmän på större djup i dessa trakter. Äfven här var jag i tillfälle att på isen observera det förutnämda svarta stoftet, innehållande flittror af metalliskt jern.

I dagningen fortsattes vägen mot Lågön, och för några ögonblick inbillade vi oss, att vi hade isfritt vatten ända till Parryön. Snart visade sig dock den vanliga hvita randen vid horisonten i N.O., och då vi kommo närmare, spärrades vår framfärd i granskapet af Brandywinebay af ett ofantligt band af hummoks. Tanken på en öfvervintring på Sjuöarna och till och med Lågön måste derför öfvergifvas. Jag beslöt i stället att söka vinterqvarter i Murchison-bay, men då äfven denna fjord var isfyld, nödgades vi vända i Hinloopens mynning. Efter att en stund under den mörkaste delen af natten hafva lagt bi vid ett högt isblock, stälde vi härifrån kosan till Mosselbay, der vi kastade ankar den 3:dje sept. om morgonen. Några timmar derefter var platsen för den byggnad vi medförde utstakad, och redan under dagens lopp hjelptes alla man åt till grundmurens läggande. Vädret var härligt, men en ganska tjock is betäckte redan vattenytan närmast stränderna.

Den 6:te vid middagstiden erhölls det glada bud från det i land sysselsatta folket, att Onkel Adam nalkades, och kort derpå ångade den, lastad nära nog till relingen med kol, mossa, renar, m. m., in i hamnen.

Expeditionen hade nu utan något missöde fått hela sin med skilda lägenheter upptransporterade utrustning samlad vid vinterstationen. Visserligen hade vi icke, som först afsedt var, kunnat uppnå Sjuöarna, hvarigenom utsigten till framgång för den tilltänkta isfärden betydligt minskats, men vi hade i alla fall ändtligen nått en för öfvervintring lämplig eller åtminstone antaglig hamn; transporten af renarna, för hvilken innan afresan så många farhogor hystes, hade lyckats öfver förväntan; omkring 3000 säckar renmossa hade i Sverge och Norge blifvit hopsamlade och väntade nu på lossning; tillgången på kol var riklig och proviantförrådet dubbelt större än hvad som erfordrades *för Polhems besättning* under den tid, för hvilken expeditionen var beräknad. Framtidsutsigterna, som voro dystra nog, medan vi lågo och väntade på Onkel Adam, hade sålunda betydligt förbättrats. Med friskt mod togo ock alla man i tag med uppförandet af huset, lossning af fartygen och allahanda förberedelser för vintern. Det gick raskt framåt, så att takstolarnas resning redan den 10:de kunde firas med vanligt taköl och med uppfästande på takåsen af den vanliga, denna gång från Norge medförda och derför något förtorkade löfruskan.

Renarna landsattes på södra sidan af Mosselbay, och ett tält uppfördes i granskapet för de 4 lappar, vi medtagit till renvaktare. Jag önskade nämligen låta renarna så länge som möjligt föda sig sjelfva genom bete och framför allt att så länge som möjligt undvika att tjudra dem. Detta blef orsaken till ett af de svåraste missöden, som drabbat expeditionen, i det att samtliga renarna i medlet af september under en snöstorm rymde söder ut och på detta sätt gingo förlorade, på en enda när, som illa skadad återkom några dagar efter rymningen.

Under första hälften af september månad arbetades ifrigt på lossning af stenkol, mossa, bräder, intagande af barlast o. s. v., så att Gladan och Onkel Adam den 16:de sept. voro klara att lyfta ankar och återvända hem. Den erfarenhet, de norska fångstfärderna lemnat rörande isförhallandena på Spetsbergens nordkust, tycktes visa, att detta var tids nog. En fångstman, som genom att långt in på hösten dröja vid Spetsbergens nordkust hoppades att draga den stora vinsten i fångstmännens farliga lotteri, d. v. s. träffa »hvalross på land», lemnade t. ex. 1861 Brandywinebay först den 2:dra oktober. Samma år lemnade den Torellska expeditionen Kobbebay vid Spetsbergens nordvestra hörn först den 12:te sept. Många fångstmän, med hvilka jag talat, sade sig ännu i oktober hafva norr om Spetsbergen mött isfritt vatten, och 1871 lemnade Mattilas Wijdebay först den 12:te oktober. Äfven denna sommar sades han hafva påräknat att under senhösten fylla sin skuta och lär med ett visst trots ha förklarat, att han, i händelse sommarfångsten ej blef riklig, ingalunda tänkte lemna Wijdebay före medlet af oktober. En nödtvungen öfvervintring är dock för desse män en allvarsam sak, enär de ej pläga medföra mera proviant än hvad som åtgår för sommaren. Jag kunde derför icke inse att den ringaste risk förefans att uppehålla fartygen till medlet af september, d. v. s. till en tidpunkt, en månad tidigare än den tid, till hvilken fångstveteranen Mattilas, som fyratio somrar seglat i dessa farvatten, ansåg att ett fartyg utan vinterproviant kunde qvardröja vid Spetsbergens nordkust. Det visade sig snart, att för år 1872 den 16:de sept. var jämt en dag för sent.

Den 16:de september, samma dag som fartygen skulle afresa, begynte en svår N. och N.V. storm att blåsa, medförande snö, ofta hoptåfvad till koncentriskt stråliga, nästan pyramidformade, hagelartade korn. Samtidigt sjönk temperaturen hastigt ända till 21° under 0°. Stora ismassor drefvo in från norr, fylde snart hela Wijdebay och Mosselbay samt frös i den starka kölden snart tillsamman, så att man redan den 19:de kunde gå öfver nyfrusen is i land. Den 17:de kommo lapparne med underrättelse att renarna 2:ne dagar förut rymt, och att de i alla riktningar blifvit eftersökta, men förgäfves.

Det blef tydligen nu nödvändigt att bereda sig derpå, att jämte den egentliga polarexpeditionen äfven Gladans och Onkel Adams besättningar skulle tillbringa vintern i Mosselbay. Inalles blefve det således nödvändigt att under vinterns lopp föda 67 man i stället för, såsom först afsedt var, några och tjugu, ett nog bekymmersamt förhållande, då hvarken Gladan eller Onkel Adam beredt sig härpå. Lyckligtvis var expeditionens förråd på vinterkläder mycket rikligt, och det visade sig äfven, efter noggranna beräkningar, att om portionen inskränktes till två tredjedelar af den beräknade, så fans på de trenne fartygen lifsmedel för alla man till nästkommande augusti eller september månad. Knappast hade dessa beräkningar blifvit afslutade, förr än vi mottogo en annan ledsam underrättelse. Den 30:de sept. ankommo nämligen sju fångstmän öfver isen från sex vid Greyhook och Redbeach instängda fartyg med förfrågan, om vi kunde under vintern lemna lifsmedel till dessa fartygs besättningar, hvilka sammanlagdt belupo sig till 57 man. Sjelfva sade de sig hafva lifsmedel, de flesta endast för en, några för tre månader.

Som jag redan nämde, hade vi efter Gladans och Onkel Adams instängning icke ens tillgång till full ranson för oss sjelfva under vintern, och om antalet ytterligare skulle fördubblas, så blefve det nödvändigt att inskränka portionen till hälften af hvad den ursprungligen varit — ett förhållande, som helt säkert hade haft högst bedröfliga följder. Men icke var det heller möjligt att, medan ännu något fans att dela på, låta medmenniskor gå hungersdöden till mötes i vårt omedelbara grannskap, och vi lemnade derför till fångstmännens utskickade ett skriftligt svar med det besked, att vi skulle, så godt vi kunde, mottaga, föda och härbergera dem. Lyckligtvis inträffade omständigheter som gjorde, att den erbjudna hjelpen icke kom att tagas i anspråk. Hade det inträffat, så hade sannolikt ingen enda hvarken af oss eller af fångstmännen öfverlefvat vintern. Det bedröfliga öde, som i alla fall drabbade en del af fångstmännen, och för hvilket en redogörelse längre fram skall lemnas, berodde såsom bekant åtminstone ej på proviantbrist.

När Wijdebay redan i slutet af september täcktes med ett fast sammanhängande istäcke, så väntade vi, att vintern skulle blifva mycket sträng. Detta inträffade åtminstone till en början icke. Tvärt om refs den nybildade isen åter delvis loss, och mildväder var ända till början af februari något ganska vanligt. Under de våldsamma stormar, som ofta rasade, såg det flera gånger ut, som om de instängda fartygen skulle komma loss, men då vädret lugnat sig så mycket, att en möjlighet började yppa sig att lemna hamnen, blef den alltid åter stängd af nya ismassor.

Den vid Mosselbay uppförda stugan var rymligt tilltagen för det antal personer, som enligt den ursprungliga reseplanen skulle qvarblifva härstädes, men med den tillökning expeditionen nu erhållit kunde det ej mer ifrågakomma att i stugan hysa samtliga de personer, hvilka frivilligt eller tvungna öfvervintrade i dessa trakter. I stället för att hoppacka allt folk i byggningen i land, en sak som ovilkorligen hade haft ett ytterst menligt inflytande på hälsotillståndet, inreddes Gladan och Onkel Adam till vinterqvarter hvar för sin besättning. För beredande af större utrymme inredde fartygscheferna en stor del af lastrummet till bonings- och slöjdrum; kojerna beklăddes, så vidt tillgångarna medgafvo, med renhudar; däcket försågs med en öfverbyggnad, på Onkel Adam af snö, på Gladan af segel; några reservkaminer insattes; kapten CLASE på Onkel Adam försökte till och med att bygga en ugn af sten i Onkel Adams lastrum, hvilken dock, till följd af byggnadsmaterialets olämplighet, ramlade. Genom dessa anstalter blefvo fartygen både varma och beqväma, men att i alla fall ett rymligt boningshus i land är att föredraga framför ett fartyg, visar en jämförelse af hälsotillståndet i Polhem och på fartygen under vintern.

Orsaken till det gynsammare hygieniska förhållandet i boningshuset torde företrädesvis böra sökas deri, att vistelsen i land lemnade rikligare tillgång och tillfälle ej allenast till kroppsarbete utan äfven till mångahanda växlande intryck, små fröjder, omsorger och bekymmer, utan hvilka äfven den mest lyckligt lottades lif blir en dödande enformighet. Härtill bidrog ej allenast de vetenskapliga arbetena och den ganska trägna handräckning dessa kräfde äfven från manskapets sida, den ständiga slöjdningen i slöjdrummet, den under långa tider i storm och snöyra utanför boningshuset under bar himmel blossande smedshärden o. s. v., utan äfven i sin mon den brokiga sammansättningen af stugans invånare. Svenskar, lappar, norrmän och qväner voro här representerade hvar med sina egenheter, fördomar och intressen. Ett bidrag till omväxling och en anledning till sysselsättning lemnade äfven den enda återkomna renen, de fyra qvarblifna hundarna, af hvilka en under vintern framfödde en talrik, med allmänt intresse omfattad skara valpar, 3:ne svin, hvilka tycktes trifvas godt äfven här uppe, och som slagtade jultiden satte oss i tillfälle att på vanligt sätt fira de nordiska ländernas förnämsta årshögtid. Äfven får skulle helt säkert med lätthet kunna födas vid denna breddgrad under vintern, och jag tror att, om, såsom önskvärdt är, en permanent meteorologisk station upprättas på Spetsbergen, man bör ställa så till, att konserverna kunna ersättas med färskt kött af får, svin och ren. I sådant fall blir det nödvändigt att för de förstnämnda djuren i stugans granskap uppföra ett större, med eldstad försedt skjul af plank.

En god del af oktober månad åtgick till inredning af huset, förfärdigande af husgeråd, sängar, stolar, bord m. m. — vi hade med afsigt tagit föga möbler och mycket bräder med oss — samt anordnandet af de vetenskapliga arbetena. För dessa uppfördes i husets granskap 3:ne observatorier, ett för meteorologiska och magnetiska iakttagelser och 2:ne för astronomiskt ändamål. Under vinterns lopp uppfördes dess utom längre fram af säckar, fylda med renmossa, ett särskildt observatorium för iakttagelser rörande luftelektriciteten. I dessa observatorier anstäldes hvarje timme iakttagelser öfver temperaturen, vindens styrka och riktning, himmelens molnbeklädnad, norrsken, den jordmagnetiska kraftens riktning (deklination och inklination) och styrka, m. m. Tvänne gånger i månaden, d. 1:sta och 15:de, anstäldes dess utom dygnet om hvar femte minut observationer rörande växlingarna i jordmagnetismen. Utförliga af handlingar öfver dessa iakttagelser komma att i akademiens handlingar offentliggöras af expeditionens fysiker d:r WIJKANDER.

Såsom nämdt är, rymde renarna i medlet af september, utan att sedermera höras af, med undantag af en enda, som återkom illa sårad i ryggen, ovisst om af en björn eller till följd af ett fall utför någon bergsluttning.

I början var jag dock icke allt för orolig med anledning af denna händelse. Jag trodde nämligen, att renarna ej skulle begifva sig å stad öfver isfjällen, och att de derför måste återfinnas på landsträckan mellan de i bottnen af Treurenberg-bay och söder om Aldert Dirkses-bay från inlandsisen utfallande isbräer, hvilka på dessa ställen afslutas mot hafvet med en tvärbrant isstupa och salunda afskära förbindelsen mellan de isfria landsträckorna kring Mosselbay och i det inre af Wijdebay. För att taga reda på rymmarena utsändes lapparne i alla riktningar, först inom den angifna terrängen, derpa, då renarna icke kunde träffas derstädes, längre bort. Det var dock förgäfves. Renspår, hvilka lapparne med bestämdhet påstodo härröra från tamrenen och ej från Spetsbergens vildren, syntes väl på inlandsisen, men sjelfva renarna kunde ej återfinnas. Lapparne påstodo för öfrigt från början, att renarna funnit betet vid Mosselbay allt för dåligt, klimatet allt för ruskigt, och att de derför begifvit sig hem åt, d. v. s. söder ut, så långt de kunde komma. Ej heller följande sommar sågo fångstmännen någonstädes till vara renar, och det är derför högst sannolikt, att de omkommo bland inlandsisens remnor. Bland lapparnes vandringar förtjenar en omnämnas, vid hvilken vägen togs från *Mosselbay* öfver inlandsisen till bottnen af *Lommebay*, derifrån åter öfver isen till Wijdebay och sedan längs med denna fjords östra strand hem. Under denna färd sågs i bottnen af Lommebay vildrenar. Äfven under ett annat renletningsparti blefvo åtskilliga vildrenar skjutna, hvarigenom rensökarena sattes i tillfälle att blifva borta längre än först afsedt var och längre än den tid, för hvilken de medförde proviant. Vi blefvo derför vid vinterstationen oroliga för deras öde, hvarför jag den 11:te oktober afgick med ett slädparti mot det inre af Wijdebay för att uppsöka dem. Redan följande afton mötte vi dock renletarena. Någon anledning förefans derför icke att framgå vidare, hvarför tält uppslogs, en kolossal stockeld uppgjordes med drifveden, af hvilken stora massor, dels smärre stycken, dels hela trädstammar med rötter, men nästan alltid utan bark, funnos hopade i tältets granskap. Aftonen och en god del af den mörka oktobernatten tillbragtes derpå vid brasans sken under glam och skämt. Rörande sin färd (började d. 1:sta okt.) berättade lapparne, att de till en början togo vägen tvärs öfver den 1,000 fot höga isplatån söder om Mosselbay, hvarest vägen gick öfver ett jämnt och slätt snötäckt isfält. Första natten tillbragtes på isen i en med yxa i den tillhårdnade snön urhålkad bädd. Natten var kall till följd af snöyra. Snöyran fortfor den andra dagen, så att de nödgades åter begifva sig ned till stranden, som råkades innanför den söder om Aldert Dirkses-bay utfallande isbräen. De följande dagarna fortsattes färden längs med Wijdebays stränder till Ostfjorden, hvars botten upptager ett stort isfjäll. Härifrån vände de den 7:de oktober längs med stranden hem åt. Några spår till våra egna renar syntes icke, men väl en mängd vildrenar, inalles omkring 50 stycken, i synnerhet i sydligaste delen af fjorden. Drifved fans ymnigt på stranden i fjordens mynning, men sparsamt på kuststräckan innanför isfjällen söder om Aldert Dirkses-bay.

Öfver allt vid Spetsbergens kuster träffar man föremål, som blifvit af hafsströmmar hitdrifna från långt aflägsna trakter. Dock äro dessa föremål mycket ojämt fördelade, i det att de förekomma endast i ringa mängd på sådana ställen, der hafsstranden är brant sluttande, och på vissa sträckor i synnerhet i det inre af fjordarna, men derimot i desto större mängd på låga öar och lågnäs, som vid ytterkusten skjuta långt ut i hafvet. För öfrigt är nordkusten ojämförligt rikare på drifved m. m. än vestkusten, hvarimot drifved åter förekommer ymnigt på de låga uddarna och öarna vid Sydkap och enligt v. HEUGLIN [1]) på flera ställen af de stora öarna öster om Storfjorden. Såsom synnerligen rika fyndorter må nämnas: *Lågön, Schoalpoint, de låga öarna i södra delen af Hinloopen, kuststräckan mellan Treurenberg-bay och Aldert Dirkses-bay, Moffen och Sydkap.* På dessa ställen har man vid stranden, ofta ett godt stycke från hafvet och på en höjd af intill 8 meter [2]) öfver dess yta, en brokig blandning af de mest olikartade föremål, bland hvilka följande företrädesvis ådraga sig uppmärksamhet:

a) Lemningar efter skeppsvrak, hvalharpuner, fragmenter af tunnor, fat m. m.

b) Aflånga flöten af trä, af det slag som användes vid fiskerierna, t. ex. vid Lofoten. Ofta äro dessa flöten försedda med inskurna märken.

---

[1]) Reisen nach dem Nordpolarmeer. Del. III, sid. 345.

[2]) Dessa förhållanden tyckas antyda, att Spetsbergen under de allra senaste tiderna höjt sig ganska betydligt. De våldsamma vinterstormarna i Mosselbay 1872—1873 öfvertygade oss dock derom, att drifveden under denna tid af året kan uppkastas och af den mot stranden pressade drifisen uppskjutas till en vida högre nivå än den, som nås af hafvet under sommarmånaderna.

c) Flöten af ihåliga glaskulor, likaledes ibland försedda med märken och äfvenledes härrörande från fiskerierna vid Norges nordvestkust. Ett dylikt flöte, bestående af en rund glaskula om 125 mm. genomskärning och fortfarande omgifvet af det garnnätverk, med hvilket det varit fäst vid fiskredskapet, tillvaratogs under 1868 års expedition bland drifisen vid 80° 40′ n. l. norr om Spetsbergens nordkust. Oftast äro glaskulorna runda, af grönt glas, med en genomskärning af 120 till 130 mm., men äfven ovala flöten af brunt glas förekomma.

d) Flöten af hoprullad näfver, ofta omlindad med garn. Dessa härröra enligt fångstmännen från fiskerierna å europeiska Rysslands nordkust.

e) Flöten af kork. Äfven dessa anses härröra från fiskerierna på Norges vestkust.

f) Pimpsten, vanligen svart, stundom äfven tegelbrun till färgen, med runda (icke till långa pipor utvidgade) hålrum. Pimpstensbitarna äro sällan af en knuten hands storlek och förekomma ymnigt, i synnerhet på vissa ställen, t. ex. vid Schoalpoint. De pimpstensstycken, som under ett ofrivilligt uppehåll härstädes midsommartiden 1873 uppsamlades af mitt manskap, fylde en mindre säck. Förmodligen härrör denna pimpsten från Island eller Jan-Mayen. Likartad pimpsten träffas vid Norges kuster, i synnerhet har jag sett den ymnigt vid Hammerfest.

g) Frukter från Vestindien. 1861 fann TORELL vid Schoalpoint en böna af *Etada gigalobium*, och 1870 fann NATHORST i Adventbay äfven en böna af *Guilandina Bonduc*. Märkvärdigt är, att vi icke bland drifveden lyckats finna några bitar af tropiska trädslag. Orsaken härtill torde dock möjligen böra sökas deri, att trästycken från Vestindien blifva så genomträngda af vatten under den långa öfverfärden, att de sjunka, innan de nå fram till Spetsbergen.

h) Drifved, oftast i smärre, tydligen mycket nötta bitar, men också i stora stammar med lemningar af grenar och rötter. Äfven på dessa är barken oftast alldeles afnött. Någon gång bära stammarna märken efter yxhugg. Drifveden utgöres för öfrigt till största delen af en rödlätt barrträdsart, hvilken är mycket lätt och lätt tändes och brinner, äfven då den framdrages ur ett täcke af halfsmält snö. Flerestädes vid kusten förekommer drifveden så ymnigt, att man kunde tala om drifvedssnår. Professor J. G. AGARDH i Lund har offentliggjort en utförlig afhandling om den spetsbergska drifvedens ursprung, i hvilken han kommer till det resultat, att samtliga de stycken, som han undersökt, utgjorts af barrträd, af hvilka 3:ne hufvudslag kunna urskiljas, nämligen *med röd, med hvit* och *med brun ved.* Genom utförliga mikroskopiska undersökningar har det vidare visat sig, att den röda drifveden enligt all sannolikhet härstammar från det siberiska lärkträdet (Pinus Larix), hvilket utgör norra Siberiens allmännaste trädslag. Den hvita och bruna drifveden har det derimot ej lyckats att till arten bestämma.

Jag har ansett mig böra här i största korthet sammanställa de vigtigaste af oss gjorda iakttagelser rörande de föremål som af hafsströmmarna föras till Spetsbergens kuster.¹) Af dessas beskaffenhet, äfvensom af de iakttagelser öfver hafsströmmarna, som vi under våra seglatser utmed Spetsbergens kuster varit i tillfälle att anställa, framgår det tydligt, att 2:ne olika hafsströmmar mötas i dessa trakter af polarbassinen, nämligen en ström som kommer från söder, berör Norges kuster och derpå, åtminstone med den ena af sina armar, framgår längs med Spetsbergens vestkust för att på dess nordkust och på trakten mellan Spetsbergen och Beeren-Eiland möta och kämpa om herraväldet med en annan ström, för hvilken kanske namnet *Novaja Semlia-strömmen* kunde användas, hvilken leder sitt ursprung från det siberiska ishafvet och derifrån till Spetsbergen öfverför en del af den massa drifved, som Siberiens stora floder föra ned till hafvet. Sannolikt leder denna ström sitt första upphof från de väldiga vattenmassor, som Obi, Jenesei m. fl. af Siberiens floder föra ut till hafvet, passerar sundet mellan Novaja Semlia och Frans Josefs land och grenar sig, då den stöter mot Kung Karls land och Ostspetsbergen, i 2:ne grenar, af hvilka den ena går ned förbi Sydkap till Beeren-Eiland för att i dess granskap dels tillintetgöras af Golfströmmens väldigare vattenmassor, dels, om ock i mycket förminskad skala, tvingas tillbaka mot norden längs Spetsbergens vestkust, den andra sveper om Nordostlandet och Spetsbergens nordkust. Äfven

---

¹) Öfversigt af Vetenskaps-Akad. handlingar 1869. s. 97. Jämför äfven: TH. V. HEUGLIN, *Reisen nach dem Nordpolarmeer in den Jahren 1870—1871.* Del. III. sid. 342. I detta arbete finnes den tämligen vidlyftiga hithörande literaturen uppräknad (not. s. 345). Särdeles intressanta upplysningar rörande hafsströmmarna i denna del af polarhafvet meddelas äfven af MIDDENDORFF i *Der Golfström ostwärts vom Nordkap* (PETERMANN, *Mittheilungen* 1871, s. 25).

på Beeren-Eiland förekommer drifved, ehuru till följd af strändernas beskaffenhet i ringa mängd, och likaledes funno PALANDER och jag drifved i tämlig mängd på gynsamma terränger å nordöstra delen af Nordostlandet. I Hinloopen växla strömmarna med ebb och flod. Slutligen må äfven anföras, att hvalben träffas i riklig mängd på nästan samtliga drifvedsbetäckta näs och öar. De härröra således från döda hvalkroppar, hvilka blifvit af hafvet uppkastade och af drifis uppskjutna på stranden.

Följande dagen, den 13:de okt., återvände jag jämte lapparne till Mosselbay. Mitt eget manskap lemnade jag qvar vid vändpunkten för att försöka sin lycka med jagt. Äfven de återvände dock ett par dagar derefter, utan att hafva sett till några renar. Under återvägen passerade jag en tämligen stor elf med rinnande vatten. Det var för denna tid af året något ovanligt. Kort efter snösmältningens upphörande utsina nämligen de flesta elfvar på Spetsbergen, och allt det färskvatten, som man behöfver, måste derför anskaffas genom smältning af is eller snö. Smält snövatten är dock vida sämre än smält glacieris. Det förra har en egendomlig fadd och obehaglig smak, som tydligen ej ensamt kan härröra af brist på de salter, som utgöra ett nödvändigt vilkor för godt dricksvatten. Högst sannolikt innehåller sjelfva snön ämnen, som menligt inverka på dess användning till dricksvatten.

Den elf, som vi under återvägen passerade, var på sina ställen, till följd deraf att den ursprungliga strömfåran frusit helt och hållet till, utvidgad till smärre, af vattendränkt is och snö täckta dammar. Då jag passerade dessa dammar, såg jag en mängd poduror lifligt hoppa ikring på snön i en lufttemperatur af —5° till —7°. Den vattendränkta snö, på hvilken podurorna lefde, hade deremot en temperatur af 0°. Äfven en lefvande mygga sågs bland dem, ehuru som det tycktes halft stelnad af köld.

Under återvägen träffade jag närmare fartygen några man från Gladan och Onkel Adam, som varit ute på ripjagt. En af manskapet visade mig en »mycket stor ripa», hvars rätta natur dock ögon, näbb och klor genast röjde. Det var ett ungt exemplar af *Strix nyctea*, till färgteckning så förvillande lik en verklig ripa, att misstaget var förlåtligt för den i zoologien mindre hemmastadde. Fyndet var särdeles intressant. Ett exemplar af denna roffogel träffades redan 1861 af några fångstmän på toppen af ett kringdrifvande isberg, fäldes och lemnades till 1861 års svenska expedition. Efter fångstmännens beskrifning var dock fogeln alldeles förvillad och förbryllad, och MALMGREN inregistrerade derför denna Spetsbergens enda verkligen fångade roffogel bland de foglar, som tillfälligtvis förirra sig till dessa trakter. Nu visade det sig tydligen, att *Strix nyctea* verkligen häckar på Spetsbergen, och det sannolikt just på de fjäll, som utgöra tillhåll för riporna, efter hvilkas drägt ugglans är helt och hållet modellerad, och hvilka äfven helt säkert utgöra ugglans förnämsta föda. Den nu skjutna fogelns fullkomligt oskadade kräfva innehöll endast några blyhagel, härrörande från någon sårad och af ugglan förtärd ripa.

Under våra föregående expeditioner hade vi endast sällan lyckats träffa några ripor, och det var derför för oss ganska oväntadt att finna, att äfven denna, förut såsom tämligen sällsynt ansedda fogel häckar kolonivis, hvarvid den, liksom alla andra arktiska fogelarter, hvilka ej såsom grågasen äro starka nog att försvara sig, väljer häckningsstället så, att det ej är tillgängligt för polarräfven. Åtminstone tycktes detta vara fallet med det ripfjäll, som låg i granskapet af Polhem, på södra sidan af Mosselbay. Det egentliga häckningsstället låg nämligen mycket högt upp bland otillgängliga stenras. För att söka sin föda — knoppar och frön af allahanda växter — kommo dock riporna, i synnerhet vissa tider på dagen, ned till lägre belägna, snöfria ställen. Här kunde de nås af våra skyttar, som ock under vinterns lopp sköto flera hundra stycken. Denna jagt bildade ett verkligen värdefullt bidrag till vår vinterkost, som omständigheterna gjort väl knapp och otillräcklig. Polarripans kött är mycket fett och har förmodligen derigenom ett visst tycke med köttet af god sjöfogel. Åtskilliga af oss trodde sig till och med, om den skjutna ripan förvarades allt för länge innan den spisades, hos densamma förmärka en tydlig transmak.

Min erfarenhet rörande de vanligaste spetsbergsfoglarnas ätbarhet och smak är följande:

Fjärplyt (Tringa maritima). Utmärkt, fullt jämförlig i afseende å köttets smak med beckasinen.

Ripa (Lagopus hyperboreus). Utmärkt god, åtminstone om ripan ej förvarats allt för länge.

Grågås (Anser brachyrhynchus). Fullt ut lika god som vanlig vildgås.

Spetsbergsgåsen (Anser bernicla). Af fångstmännen kallad »rapphöna». God.

Ejder (Anas mollissima). Köttet väl groft, men eljest tämligen godt.

Praktejder (Anas spectabilis). Skall enligt fångstmännen vara bättre än den vanliga ejdern.

Rottges (Mergulus alle). God. Köttet svart, men fint, utan märkbar transmak.

Alka (Uria Brünnichii). Tämligen god, såsom färsk utan någon synnerlig transmak.

Teist (Uria Mantii). Föga köttig, till smaken snarlik alkan.

Borgmästarn (Larus glaucus). Köttet af unga »borgmästare» ganska godt, ljust till färgen.

Stormfogeln (Procellaria glacialis). Dess vidriga lukt gör den allt för oaptitlig, för att den skulle kunna förtäras annat än i yttersta nödfall. Köttet skall dock enligt C. PETERSEN ej vara osmakligt.

I den förklaring, som vi lemnade de hjelpsökande fångstmän, hvilka lågo instängda vid Greyhook och Welcome point, sågo vi oss, till följd af otillräckligheten af vårt proviantförråd, tvungna att tillhålla dem att så länge som möjligt lifnära sig med den proviant de sjelfva egde och den jagt de kunde erhålla. Vi voro i alla fall förvånade öfver att sedan början af oktober ej mer hafva hört det ringaste af dem. För att skingra den häraf härrörande oron och se till huru våra olyckskamrater befunno sig, företog PALANDER den 22:dra okt. jämte 5 man en slädfärd öfver till Greyhook. Vägen togs öfver Wijdebays mynning, men isen var här så hopskjuten och isblocken så kastade om hvarandra, att man endast med största svårighet kunde taga sig fram. Något öppet vatten eller vak syntes ej under hela vägen. Den lägsta under färden iakttagna temperaturen var —28° C.

Den 24:de oktober framkom PALANDER till Greyhook, hvarest alla man befunnos raska. Skepparena på fångstfartygen meddelade, att 17 man den 7:de oktober afgått med 2:ne båtar öfver isen vester ut för att från Norsköarna, hvarest man väntade finna öppet vatten, söka framtränga till Isfjorden, äfvensom att de qvarblifnes mat icke kunde räcka till d. 1:sta december, såsom först uppgifvits, utan endast till medlet af november, hvarför de anhöllo att få komma öfver till Polhem redan d. 10:de november, en anhållan som genast beviljades. Fartygen vid Greyhook voro ännu oskadade, men af storm och is uppskjutna långt på grund och omgifna af isblock, hvilka höjde sig ända till 3 famnar öfver den nyfrusna isen. Skepparena hoppades ännu kunna berga fartygen, men förmodade, att de ej skulle komma loss förr än följande år. Efter att några timmar hafva samspråkat med fångstmännen och blifvit af dem på det hjertligaste, om ock efter omständigheterna, undfägnad, återvände PALANDER till Polhem, dit han och hans manskap återkommo välbehållna den 26:te.

De underrättelser om fångstmännen, som PALANDER meddelade efter ofvan beskrifna färd, voro de sista, som vi innan våren erhöllo om dem. Ihållande blidväder och hårda vindar sönderbröto nämligen kort derefter isen och öppnade för de vid Welcome point instängda fartygen vägen hem. Med dessa återvände äfven större delen af manskapet vid Greyhook. Manskapet på de sex instängda fångstfartygen (*vid Greyhook:* jakterna *Ellida,* skeppare MATTILAS, 10 man; *Drageducken,* skeppare ANDERSSON, 10 man; *Svanen,* skeppare C. JOHANSON, 6 man; *Helene,* skeppare MYRA, 11 man; *vid Welcome point:* sluparna *Jakobine,* skeppare KNUTSEN, 10 man, och *Pepita,* skeppare N. JOHANSEN, 10 man, inalles 57 man) blef sålunda fördeladt i 3:ne partier.

1:o. 17 man, som i 2:ne fångstbåtar afreste till Isfjorden, lyckligen ankommo dit och togo qvarter i isfjordsbolagets hus, för att der tillbringa vintern. Oaktadt de derstädes funno riklig proviant, omkommo de alla under loppet af vintern och våren af skörbjugg.

Angående dessas öden meddelar en i Isfjorden qvarlemnad journal [1]) följande:

Afresan från fartygen började d. 7:de oktober, i det man drog 2:ne båtar öfver isen i nordlig riktning, d. v. s. i den riktning, der man hoppades finna öppet vatten på närmaste håll. Första dagen återvände man dock till fartygen, sedan båtarna blifvit framsläpade ett godt stycke. Följande dag fortsattes båtarnas släpande öfver is, tills öppet vatten nåddes d. 8:de, kl. 5 e. m. Strax, sedan ett par under dragning på isen uppkompna hål blifvit lappade, skötos båtarna ut, men några timmar derefter måste de åter för ogenomtränglig is dragas upp på ett större isflak. Följande morgon fortsattes färden under vindstilla och tjocka genom öppningar i isen till Norskön, hvarest man landade kl. 1 e. m. Efter en kort rast fortsattes färden till Kobbebay, som nåddes samma afton. Följande dag rastade man vid Mockhook. Fredagen den 11:te fortsattes resan under stilla och klar luft. Omkring 200 hvalrossar sågos på en landtunga, och 2:ne af dem skötos för att erhålla späck till bränsle, i händelse drifved ej skulle påträffas. Nattqvarter togs på lågnäset i Forelandssundet. Följande dag rodde man vidare under dimma och snötjocka till St. Johnsbay. Söndagen den 13:de fortsattes färden till Dödmansören, och följande dag till Mittelhooken i Isfjorden, hvarest man slog sig ned i det af svenskarne uppförda huset. Man fann här rikligt med proviant, kläder, bränsle och fotogen. Öfvervintringen började derför med så goda utsigter som möjligt. Man försökte jaga, men utbytet blef ringa. Den 18:de okt. skötos 2:ne björnar, den 19:de 2:ne räfvar. Den 23:dje sågos nio renar på fjället, men utom skotthåll. Den 25:te fäldes 2:ne renar, den 29:de åter 2:ne. Den 5:te nov. säges att jagten var så godt som omöjlig för mörkret. Den 7:de säges: »Jagten alldeles hævet formedelst Mörke. Dagen omtrent 7 Timer, men dog saa mörkt att man Intet kan foretage uden Belysning.» Den 8:de nov. litet regn. Den 30:de: »Fjorden fri for Is og efter mit Skjön paa Sögangen er Kysten ingenlunde spærret for Is til Datum.» 2:dra dec. inträffade det första sjukdomsfallet, som dock föga tyckes hafva oroat, enär det omnämnes först flera dagar derefter i journalen. 3:dje dec. Litet is har lagt sig längs landet, men för öfrigt öppet vatten. Den 6:te. En fjerdedel af fjorden isbelagd, närmast land. Den 8:de. Fjorden åter isfri. Den 14:de. Fjorden ännu isfri. Den 19:de: »Ingen Sygeforbedring, 2 Mænd for stedse paa Sygesengen.» Den 24:de. Fjorden isfri. Sundhetstillståndet mycket dåligt, så godt som alla man illamående. Ett eget rum ordnas för de sjuka. — 2:dra jan. Fjorden isfri. 3:dje jan. En tredje man sängliggande, och d. 5:te ytterligare en. Den 7:de säges: »Sygdommen griber Flere og Flere og ingen Forandring.» Den 14:de. Isfjorden tillfrusen från Mittelhooken tvärs öfver. Den 16:de. Fjorden isbelagd så långt man kan se. Den 19:de jan. 2:ne af de sjuka afledo, den ena efter 14 dagars, den andra efter en månads sjukdom. Den 22:dra. 2:ne nya sjukdomsfall omtalas. Den 25:te jan. Fjorden isfri. — Febr. 3:dje. Sjukdomen har tilltagit, endast 3 man friska. Den 4:de. Fjorden åter delvis isbelagd. Den 16:de. Sjukdomen förfärligt svår. Den 21:sta. Åter ett dödsfall efter 82 dagars sjukdom. Den 25:te: »Jeg vil herved optegne den sörgelige Beretning, at jeg har en Mand, der er frisk og som maa passe hele Huset.» Den 28:de. En man död efter att hafva legat till sängs sedan den 2:dra januari. — Mars 2:dra. Åter ett dödsfall och ytterligare ett d. 3:dje efter två månaders sjukdom. Den 9:de mars upphör anteckningarna om väderleken och temperaturen, som dittills förts tämligen ordentligt, och sedermera finnes endast datum antecknadt för hvarje dag jämte de dödsfall som inträffat d. 10:de, 13:de, 16:de, 23:dje, 27:de och 31:sta mars samt den 4:de och 19:de april. Med denna dag afslutas dagboken fullkomligt. I fall dödsfallen äro riktigt antecknade, voro då ännu tre man vid lif.

---

[1]) Journalen finnes fullständigt aftryckt i *Tromsö Stiftstidende* 1873, n:r 55, 56 (feltryckt 65) och 60 för den 10:de, 13:de och 27:de juli.

2:o. 2:ne man, MATTILAS, en spetsbergsveteran, som 40 somrar seglat i dessa farvatten, och hans kock, en ung, rask qvän. Dessa qvarblefvo vid Greyhook för att berga de med fångst rikt lastade fartyg, som blifvit instängda af is vid detta ställe och icke under novemberstormarna kommit loss. Äfven dessa dogo af skörbjugg i ett tält, som de uppbygt åt sig med spillror och segel från deras under vinterstormarna krossade fartyg.

3:o. 38 man, som d. 4:de nov. blefvo i tillfälle att segla åter till Norge med de 2:ne vid Welcome point instängda sluparna *Pepita* och *Jakobine.*

Angående sin nedresa meddelar skepparen NILS JOHANSEN följande: Efter att från d. 20:de juni till d. 4:de augusti hafva legat i Storfjorden, afseglade han till Nordkusten, dit han ankom i medlet af augusti; här gjordes i granskapet af Moffen fångst till medlet af sept., då JOHANSEN seglade till Wijdebay för att intaga vatten och jaga renar. Men då man den 14:de sept. kommit på land och fylt några vattenfat, såg man att isen i stora massor dref söder ut och höll på att stänga fjorden. Ankaret lättades nu, och man sökte nå Norsköarna, men isen kom i förväg, så att fartyget den 16:de sept. instängdes vid Welcome point. Under den senare delen af september inträffade en ytterst sträng köld, så att drifisen frös fullkomligt tillsammans. Vid slutet af oktober månad blefvo vindarna mera sydostliga, och under de första dagarna af november blåste en storm från sydvest, hvarigenom isen splittrades och drefs i nordostlig riktning. Den 4:de nov. var hafvet så isfritt vid Welcome point, att ankar kunde lättas, hvarimot isen fortfarande låg qvar vid Greyhook. Manskapet på de vid Greyhook stationerade fartygen gingo derför alla, med undantag af MATTILAS och hans qvänske kock, om bord på Pepita och Jakobine och återvände med dem till Norge. Den 4:de november gick man sålunda till segels, passerade Norsköarna d. 5:te, hvarvid fartygen under en snötjocka blefvo åtskilda. Den 6:te passerade Pepita södra udden af Charles Foreland och sökte hålla in i Isfjorden för att berga dervarande kamrater, hvilket dock ej lyckades, till följd af den starka storm, som blåste ut ur fjorden. Öfverresan till Norge var mycket svår till följd af våldsam sjögång, ostadiga och motiga vindar. Drifis omtalas derimot icke.

För fullständighetens skull vilja vi här kortligen omnämna de expeditioner, som utsändes till att rädda de instängda fångstmännen, för hvilkas öde man var ytterst orolig i Norge, oaktadt det snart upplystes, att tillräcklig proviant förefans i isfjordsbolagets hus.

Den första af dessa expeditioner utsändes af norska regeringen, som för detta ändamål förhyrde en för Jan Mayenfångst bygd ångbåt Albert, om 193 com.-läster. Fartyget afreste, bemannadt med 35 man under befäl af kaptenlöjtnant OTTO, från Hammerfest den 21:sta nov. Under tämligen godt väder fortsattes resan till höjden af Spetsbergen, som nåddes den 24:de nov. En svår storm från ostsydost började nu rasa, under hvilken rodret skadades, dock ej mer än att det åter kunde iståndsättas. Stormen minskades något den 29:de nov., och man satte kurs på Charles Foreland. En våldsam sydoststorm började dock åter den 1:sta dec., som slutligen nödgade kapten OTTO att återvända. Under återvägen var vädret tämligen godt ända till granskapet af Norge, då åter en svår storm uppstod, som förhindrade fartyget att löpa in till Tromsö. I stället fortsattes färden söder ut till Christiansand, der ankaret kastades den 14:de dec. Utförliga meddelanden rörande denna färd och de under densamma gjorda meteorologiska iakttagelser äro lemnade af professor MOHN i PETERMANNS *Mittheilungen* för 1872 s. 469, 1873 s. 107 och 252.

Underrättelsen om »Alberts» misslyckade försök att nå Isfjorden väckte ett stort, om ock alldeles oberättigadt missnöje i Tromsö. De erfarnaste ishafsfarare ansågo att Spetsbergens vestkust var öppen äfven midt under vintern, och man beslöt att försöka uppsända ett vanligt fångstfartyg, slupen Isbjörnen, fördt af kapten KJELDSEN och bemannadt med 10 man. KJELDSEN lemnade Norge den 2:dra jan. I början var väderleken mild med sydlig vind, men snart öfvergick vinden till nordost, hvarvid temperaturen föll till —10°. Natten mellan d. 7:de och 8:de jan. fick man Beeren-Eiland i sigte. Här mötte man issörja, som hindrade att framtränga norr ut, och äfven ett försök att nå Beeren-Eiland måste öfvergifvas. I stället sökte man segla mot vester för att kringgå hindren, men svårigheterna tilltogo beständigt, i synnerhet genom öfverisning af fartyg och rigg, så att det slutligen blef nästan omöjligt att sköta seglen. Den 8:de uppgafs försöket, och man återvände söder ut samt ankom, efter att den 9:de hafva utstått en svår storm, den 11:te till Sörön. Hvarken mörker eller is tyckes hafva utgjort något väsentligt hinder för seglatsen, men väl nedisningen.[1])

Ytterligare afsände den bekante redaren för så många företag till de arktiska farvattnen, herr ROSENTHAL i Bremen, en hjelpexpedition på ångaren Grönland under kapten MELSOM. MELSOM afseglade från Christiansund d. 28:de jan., pejlade Jan Mayen d. 10:de febr., fortsatte sedermera längs iskanten, för undvikande af sjögång och nedisning ofta inom bältet af tunn nyfrusen is, och bland drifis till den 5:te mars, då hafvet vid 75° n. lat. och 11⅔ longitud ost från Greenwich blef isfritt. Om aftonen nåddes mynningen af Belsound. Packis och stora flak af gammal bayis lågo vid kusten, öfver 2 mil ut från land. Belsound var isbelagdt. Man försökte framtränga genom isen vidare för att nå Greenharbour, men ogenomtränglig is sträckte sig från norra sidan af Belsound i böjd linie mot Saddle point. Den 7:de vid middagstiden nödgades derför kapten MELSOM vända, efter att hafva framträngt till 2½ mil V.S.V. från Alkhornet. Att afsända en slädexpedition till det inre af fjorden ansågs ej görligt eller rådligt, då fartyget ej lyckats nå någon hamn.[2])

Sjelfva fingo vi ej förr än på våren veta, att största delen af fångstmännen lemnat vårt granskap, och vi måste derför, åtminstone under de första månaderna, vara beredda att mottaga och föda dem. Vi voro för öfrigt icke de enda, som detta år öfvervintrade i polartrakterna. Utom den amerikanska expeditionen, under HALL, och den österrikiska under PAYER och WEYPRECHT, öfvervintrade ytterligare besättningen på en skandinavisk fångstskuta ofrivilligt i polarländerna, nämligen TOBIESEN och hans fångstmän på Novaja-Semlia. En utförlig skildring af deras öden finnes intagen i Tromsö Stiftstidende för den 14:de sept., 27:de nov. och 7:de dec. 1873 (n:r 74, 95 och 98).

---

[1]) PETERMANN, Geogr. Mittheilungen 1873. s. 108. Tromsö Stiftstidende 1873, n:r 7, d. 23:dje jan.

[2]) Tromsö Stiftstidende d. 8:de juni 1873, n:r 46.

Då temperaturen redan i slutet af sept. sjönk till —29°.2. ansågo vi detta såsom ett förebud till en ytterst sträng vinter. Temperaturen under de närmast följande månaderna motsvarade dock ingalunda denna vår förväntan. Blidväder inträffade ofta, och istäcket på Wijdebay bröts åter upp af stormar och hårda vindar. dock oftast med qvarlemnande af ett isband i Mosselbay, tillräckligt starkt och bredt att hindra våra fartyg att utlöpa. och när äfven isen i hamnen var bruten, såsom i början af december. lade andra omständigheter, i synnerhet tjocka och mörker, hinder för återfärden, mången gång just då ankaret skulle lyftas.

Mosselbay är. såsom ofvan blifvit anfördt. beläget vid 79 53′ n. l. Med behörigt afseende på horisontal-refraktionen försvinner således solens öfre kant under horisonten om hösten. d. 21:sta oktober, för att först ater visa sig efter fyra månaders förlopp, den 20:de februari.

Till följd af vår vinterstations nordliga läge förhöll sig månen pa samma sätt som solen, d. v. s. att den vid pass en tredjedel af sin omloppstid ständigt var *öfver* horisonten och ungefär lika länge ständigt *under*.

Nedanstående tabell, för vintern 1872—1873, visar detta närmare:

Månen ständigt synlig.	Fullmåne.	Månen icke alls synlig.
Från sept. 20. 1^t f. m.	den 17:de	Från sept. 7. 7^t f. m.
till sept. 30. 8^t e. m.	sept.	till sept. 16. 3^t e. m.
från okt. 17. 11^t e. m.	den 16:de	från okt. 4. 1^t e. m.
till okt. 28. 4^t f. m.	okt.	till okt. 14. 1^t f. m.
från nov. 13. 7^t e. m.	den 15:de	från okt. 31. 8^t e. m.
till nov. 24. 1^t e. m.	nov.	till nov. 10. 8^t f. m.
från dec. 11. 1^t e. m.	den 14:de	från nov. 28. 6^t f. m.
till dec. 21. 9^t e. m.	dec.	till dec. 7. 1^t e. m.
från jan. 7. 7^t f. m.	den 13:de	från dec. 25. 3^t e. m.
till jan. 18. 3^t f. m.	jan.	till jan. 3. 7^t e. m.
från febr. 3. 0^t midd.	den 12:te	från jan. 21. 11^t e. m.
till febr. 14. 9^t f. m.	febr.	till jan. 31. 4^t f. m.
från mars 2. 8^t e. m.	den 14:de	från febr. 18. 5^t f. m.
till mars 13. 3^t e. m.	mars.	till febr. 27. 2^t e. m.

Om under de dagar, då solen ständigt var under horisonten, »*den mörka tiden*», äfven månljus saknades. så var det midvintertid till och med om middagen så mörkt, att man ej kunde se ojämnheterna på marken. Vid fullmåne åter och klar luft såg man äfven nu tillräckligt för att utan svårighet kunna arbeta ute och för att från bergshöjderna, äfven på ett ganska långt afstånd, kunna skilja isbelagdt och isfritt vatten. Derimot var månljusets styrka ej tillräcklig för att genomtränga töcken och dimma, och man hade derför gagn af det, endast då himmelen var molnfri.

Norrskenet, som väl någon gång omtalas såsom ersättande solljuset under polarnatten, bidrager dock i sjelfva verket föga dertill. Det är dertill, eller var åtminstone vid Mosselbay under vintern 1872—73, allt för svagt och obeständigt, i allmänhet vida svagare än starka norrsken i Skandinavien, och det hade öfver hufvud en annan prägel, i det att koronan här är vida allmännare än i sydligare trakter. De talrika norrskenen gåfvo dess utom tillfälle till undersökning af deras spektra, med en af Wrede konstruerad spektralapparat »à vision directe». Resultaten af dessa iakttagelser finnas sammanstälda i en i »Öfversigten af Vet.-Akad. förhandlingar» för 1874, n:r 6 s. 45, införd uppsats af d:r Wijkander. Ur denna uppsats vilja vi endast här sammanställa nedanstående tabell å de i spektrum iakttagna liniernas våglängder:

Norrskenets spektrum, enligt iakttagelser af:

Ångström	—	556,7	—	—	—	521	501	487	472	—	—	
Vogel	629,7	557,1	539,0	—	523,3	518,9	500,4	—	459,4	—	—	
Lemström	—	556,9	—	—	523,5	—	496,9	—	469,4	—	426,2	411,

Enligt iakttagelser af svenska polarexpeditionen 1872—73 af:

Wijkander	—	557,2	535,9	528,9	523,9	—	499,6	487,3	469,2	436,6	428,0
Parent......	—	—	—	528,0	520,7	—	—	487,4	470,9	—	428,8.

I sammanhang med norrskensfenomenet må här omnämnas, att ett rikligt stjernfall inträffade d. 27:de nov. från trakten af Cassiopea. Det började, eller rättare iakttogs först kl. 6 e. m. (ställets tid) och fortfor till kl. 1 på natten. Sin största styrka tyckes det hafva nått några timmar efter det vi blefvo uppmärksamma på företeelsen. Samtidigt sågs, såsom nästan ständigt, då himlen var klar, ett norrsken, ehuru ej synnerligen starkt.

Äfven i hafvet, hafsbandet och snön längs med stranden kunde man under den mörka tiden förmärka åtskilliga ljusfenomen, hvilka härrörde från fosforescerande evertebrater. Dessa visade sig *under hela den mörka tiden*, så väl bland vattnet eller issörjan uti hvarje i isen uppkommen springa som bland det med skrapan upptagna muddret, minst dock under de varma dagarna i januari månad, då lufttemperaturen var i närheten af 0°. I det öppna vattnet härrörde ljusfenomenet hufvudsakligast från små krustaceer, af hvilka en mängd med släphåf insamlades. Upphofvet till de lysande punkterna i den med draggen upptagna leran utgjordes derimot nästan alltid af en liten annelid.

Samma ljusfenomen visade sig vid sjelfva stranden, ehuru här i en mycket mer storartad skala. Om man under vintertiden (jag iakttog företeelsen första gången den 3:dje januari) framgår längs hafsbandet på den snö, som vid ebbtid är torr, vid flodtid mer eller mindre genomdränkt af hafsvatten, så uppstår för hvarje steg man tager ett ytterst intensivt, praktfullt, blåhvitt ljussken, som i spektroskop gifver ett enfärgadt labrador-blått spektrum. Det vackra ljusskenet uppstår i den förut fullkomligt mörka snön, då den omröres, varar endast några ögonblick, efter det snön åter lemnas orörd, och är så intensivt, att det ser ut som om ett eldhaf skulle öppna sig för hvart steg man tager. Det gör i sanning ett egendomligt intryck att under en mörk och bister vinterdag framgå i denna blandning af snö och lågor, hvilken för hvarje steg man tager stänker åt alla sidor, lysande med ett sken så intensivt, att man vore färdig att befara, det skodonen och kläderna blefve förbrända.

Vid närmare undersökning visade det sig att ljusfenomenet härrörde från små krustaceer af samma art, som de hvilka vintertiden lysa i springor och råkor af isen. Sjelfva den tidtals af saltvatten genomdränkta snösörjan vid stranden tycktes dock utgöra dessa smådjurs egentliga element. Temperaturen är här, äfven när sörjan är som mest indränkt med salt vatten, alltid under 0°, såsom följande observationer visa.

Temperaturen af snö innehållande fosforescerande krustaceer:

Febr.	5:te	—3°,5.	Snösörja.
»	11:te	—5°,6.	Snön ej fullt torr.
»	12:te	—10°,2.	Torr snö med mareldskrustaceer i ringa antal.
»	»	—7°,2	Snön fuktig. Lufttemperaturen —29°.
»	»	—5°,2	
»	»	—3°,8	
»	15:de	—2°,0	Rikligt med mareldsdjur i snösörja kring grundisarna. Lufttemperaturen —32°. Temperaturen i den torra, ej lysande snön vid hafsbandet —20°.
»	»	—4°,0	

Det föreföll mig ganska oväntadt, att djur, hvilka helt säkert icke inom sin organism ega något medel att i nämnvärd grad höja den inre kroppsvärmen öfver det omgifvande mediets, kunna lefva vid en temperatur betydligt under 0°, d. v. s. betydligt under den temperatur, vid hvilken de flesta animaliska vätskor frysa, i fall ej öfverkylning af en eller annan anledning eger rum. Vid en temperatur lägre än —10° tyckes dessa krustaceers förmåga att fosforescera upphöra. Men då det element, i hvilket de lefva — ytan af snön närmast stranden —, otaliga gånger under vintern blir ytterligare afkyldt ett par tiotal grader, är det väl föga sannolikt, att dessa små djur lida något men genom att utsättas under några timmars lopp för en köldgrad af —20° till —40°, om ock deras lys- och förmodligen äfven rörelseförmåga *afstannar* betydligt tidigare.

Såsom ofvanför nämndes, verkstäldes under vinterns lopp dagligen draggningar för zoologiskt och botaniskt ändamål, *i öppet vatten*, om något isfritt ställe förefans i granskapet af stugan, eljest under isen. Lapparne, som efter renarnes bortspringande fått dessa arbeten på sin lott, gingo härvid till väga på följande sätt:

Åtskilliga hål höggos i en rad, på något större afstånd från hvarandra än längden af den längsta handterliga spira, som vi kunde anskaffa. Vid denna spira fastbands draggningslinan, så att den lopp utmed hela stången och var fästad vid hvardera af dess ändar. En 1½ famns lång sladd hängde lös för främre ändan. Derpå dels kastades, dels manades stången under vattnet från det ena hålet till det andra, tills den slutligen upptogs från det sista hålet på det sätt, att man först med en lång båtshake, som från vaken stacks ned under isen, uppdrog sladden och derpå med dess tillhjelp stången. När isen var tjock och till följd deraf de hål, som höggos i isen, trängre, var stångens upptagning ofta ganska svår och ej möjlig, med mindre den lösa sladden var fästad *ytterst* på stångens ända, hvarigenom den häfstång man erhöll för att bringa den förut horisontala spiran i det vertikala läge, att den kunde upptagas från den trånga och djupa vaken, blef så stor som möjligt. Sedan på detta sätt en lina en gång var frammanad ett tillräckligt långt stycke, verkstäldes draggningen på vanligt sätt, dock så, att 2:ne linor, en från hvardera vaken, voro fästa vid skrapan, hvarigenom man flera gånger kunde med skrapan öfvergå samma terräng och med en obetydlig förflyttning af ändpunkterna begagna samma dragningslina för flera draggningar. Dels på detta sätt, dels i öppet vatten skrapades från d. 23:dje okt., då vinterdraggningarna började, till d. 24:de april, då jag afgick med slädfärden norr ut, sammanlagdt omkring 150 dagar. Draggningarna verkstäldes således utan något längre afbrott under hela vinterns lopp och böra derför, då de blifvit behörigen bearbetade, lemna oss en bild af djurlifvet på hafvets botten under den långa vinternatten. Här vill jag blott nämna, att det under hela vintern tycktes vara oförminskadt, men ingalunda oförändradt.

Omgifningarna af Mosselbay äro dock, äfven hvad hafvet beträffar, ingalunda i afseende a rikedomen på djurlif jämförliga med t. ex. Hinloopen och Norsköarna. Orsaken härtill är, att hafsbottnen ingenstädes i Mosselbays granskap upptages af den mjuka, numera färdigbildade och således med klart, ej med muddervatten täckta glaciallera, som i mynningen af Hinloopen, på vissa ställen vid Norsköarna, i Kingsbay, Isfjorden m. fl. st. utgör hemvist för ett så utomordentligt rikt utveckladt djurlif. Ej heller träffar man här det af glacierelfvar föga uppblandade, klara, rena vatten, som möter oss i granskapet af öarna i mellersta och i södra Hinloopen, och som utgöra vilkoret för trefnaden af de utomordentligt rika djurkolonier, som valt Hinloopens djupt under hafsytan belägna diabasklippor till sitt hemvist. I stället träffar man i mynningen af Mosselbay och Wijdebay vidsträckta trakter, förmodligen upptagande flera hundra kilometer, der bottnen utgöres af en korallartad alg (Lithotamnion fasciculatum), hvilken uppträder så ymnigt utvecklad, att den bildar en verklig korallbank och gifver upphof till ett af kolsyrad kalk bildadt nytt lager, som helt säkert under gynsamma förhållanden kan nå en stor mäktighet. Detta är det enda exempel jag känner på nybildningar af kalksten i de arktiska hafven. Den ifrågavarande korall-lika algen börjar först att såsom en röd eller gredelin hinna betäcka stenar, musslor m. m., men växer sedermera ut till en stor, ofta flera kilogram tung kalkboll, som fullkomligt inhöljer det ursprungliga fästet. Växandet måtte gå ganska hastigt, emedan man kan träffa ganska stora bollar omgifvande ännu lefvande maskar och musslor. Ofta omhöljer *Lithotamnion* ett stort exemplar af en död snäcka; i detta finnes ett mindre af samma art, så åter ett mindre, o. s. v. En hel serie af generationer hafva här lefvat på samma ställe, och då hvar och en lemnat ett skal efter sig, så är hålan numera fyld med en mängd musselskal, det ena inom det andra. För resten vimla alla håligheter inom en Lithotamnionboll af maskar, krustaceer m. m., och terrängen utgör derför en ganska gynsam draggningslokal, om ock något enformig.

Den stränga köld, som inträffade i slutet af september, då temperaturen sjönk till —29°,2, och som fortsattes nästan utan afbrott under oktober månad, gaf i slutet på oktober vika för mildväder, hvilket i sin tur för det mesta var rådande under november. Detta, jämte hårda sydliga och sydvestliga vindar, skingrade isen i mynningen af Wijdebay — dock med qvarlemnande af ett isband, nog bredt och starkt *att hindra fartygen att lemna Mosselbay*.

Den 3:de nov. började dock isen äfven här att skjuta ut från hamnen, och Gladan, som låg för ankar längst ut, kom snart loss, utan att röna något men af den i stark rörelse stadda isen. Pannorna på Polhem eldades, och vi beredde oss att löpa ut på en draggningsfärd, men islossningen afstannade åter, innan stängseln för de 2:ne andra fartygen öppnats. Den 1:sta dec. var ett starkt yrväder rådande, som hindrade verkställigheten af de vanliga femminutersobservationerna, och den 2:dra dec. började åter ny is att bilda sig. Den 3:dje blef vädret lugnt, och ett egendomligt ljud likt brusande, qvidande och suckande hördes utåt hafvet. Det uppkommer dels af vågsvallet, dels af isfältens gnidning mot hvarandra, och anger att isen är bräckt och på väg att skjuta ut. Några dagar derefter, d. 8:de dec., lågo alla fartyg åter i öppet vatten, eller rättare bland stora, af smala springor skilda isflak. Ankarena lyftes, men innan ångfartygen hunnit utom hamnen, blef resans fortsättning hindrad, å Polhem derigenom att rorpinnen brast, å Onkel Adam genom en mindre skada på propellern, och innan dessa skador hade blifvit reparerade, var hamnen åter belagd med ett tjockt, för fartygen ogenomträngligt istäcke. Detta sönderbröts, oaktadt den ganska starka köld som var rådande under december månad, af en stark nordlig eller nordvestlig vind d. 23:dje dec., så att fartygen åter lågo i fullkomligt öppet vatten. Nu hade dock månen gått ned, och det var så mörkt, att tanken på återresa eller utfärder måste uppgifvas eller åtminstone uppskjutas tills månen åter visade sig. Några dagar derpå frös hamnen å nyo till. Nyåret började med en middagstemperatur af —24°, som strax derpå, med en torr sydostvind, steg till —5°. Den 3:dje jan. steg temperaturen till och med till +2°,6, men föll sedan åter, så att månadens första hälft var tämligen kall. Den 7:de t. ex. sjönk temperaturen till —32°,4, och befälhafvaren på Gladan utspände åter det nedtagna tältet, »fullt säker att vintern ändtligen inträdt». Han blef ej sannspådd. Tre dagar derpå var isen bruten innanför ankarplatsen. Redan den 16:de inträdde ock blidväder å nyo med ihållande sydliga vindar. Medeltemperaturen för den 22:dra och 23:dje var till och med +0,97 och +0,52, för den 29:de +1°,13. Ett par gånger steg termometern under dessa dagar till och med till +3°,6. Till följd af dessa vindar lossnade isen åter fullständigt i Mosselbay d. 26:te januari. Fartygen gjordes klara, Gladan och Onkel Adam för att återvända hem, Polhem för att försöka framtränga så långt norr ut som möjligt. De närmaste dagarna hindrades afresan af svåra stormar, hufvudsakligast från söder och sydost. I alla fall beslöto vi att utlöpa den 29:de. Ångan var uppe, det nödiga manskapet, de officerare och vetenskapsmän, PALANDER, PARENT och jag, som skulle deltaga i färden norr ut, om bord, och timmen bestämd, då ankaret skulle lyftas. Afresan måste dock för den starka vinden uppskjutas, först till följande dag kl. 2 f. m. och sedan åter från timme till timme. Långt ifrån att afstanna tilltog dock vinden så häftigt, att en båt, som kl. 10 f. m. d. 30:de förde mig och PARENT i land, då den återvände, endast med yttersta svårighet kunde lägga till vid fartyget, oaktadt detta fortfarande låg i hamnen. Kort derpå blef båten krossad mot fartygets sida. Snart blefvo sjö och vind ytterligt häftiga. Så väl Gladan som Onkel Adam kommo i drift. Polhem sökte länge förgäfves bispringa Gladan, som dref mot stranden, hvarest dock ett i stora isflak sönderbrutet bälte af fast is hindrade den att helt och hållet drifva i land. Sjögången var nu så häftig och det inre af fjorden så grundt, att Gladan högg mot botten och förlorade roder och en del af löskölen. Efter flera fåfänga försök lyckades ändtligen Polhem kl. 8 e. m. bogsera ut Gladan i riktningen mot huset. I mörkret gick dock Polhem för nära land, hvartill kom att en ända fäste sig i propellern, då Gladans bogsertross skulle kastas loss. Ångbåten sköt derigenom längre fram än som var afsedt och stötte på grund. lyckligtvis strax efter lägsta vattenståndet, på grundets läsida och så lindrigt, att det några timmar derpå, sedan åtskilliga effekter blifvit lossade och vattnet något stigit, åter var flott, visserligen fortfarande med oklar propeller men, tack vare den goda svenska plåten, utan någon läcka, oaktadt fartyget i den svåra sjögången högg ganska starkt emot klippgrundet. Den ytterst häftiga stormen gjorde allt fortfarande alla tre fartygens läge högst farligt, oaktadt de nu voro åtminstone något skyddade mot den häftiga sjögången af det grund, i hvars granskap Polhem stötte på. I synnerhet såg det följande förmiddag åter högst betänkligt ut, då alla tre fartygen började drifva för en ytterligt häftig vind, som slutligen drog sig på N.V. Denna vind förde snart en sådan massa af isgrus in i hamnen, att all sjögång upphörde och att fartygen åter inom kort lågo säkert inneslutna i en isdocka, i hvilken de lugnt kunde trotsa den fortfarande förfärliga stormen. Om morgonen d. 1:sta febr. kunde man från fartygen gå i land öfver en sammanhängande is, som nu med ett starkt täcke fängslade den aftonen förut i våldsamma vågor svallande fjorden.

Istäcket var nu flerestädes ett par meter tjockt och bildadt af idel små isbitar, som frusit ihop eller rättare under det våldsamma tryck, som stormen åstadkom, *pressats* ihop. Annorlunda kan jag ej förklara huru issörjan, strax efter det den hopat sig kring fartygen, blef så sammanhängande, att man kunnat släpa kanoner på den.

En öfverblick öfver den skada vi lidit visade, att vi kommit ifrån föregående dagars äfventyr utan allt för svåra förluster. Intet fartyg var läck. *Polhem* hade fått propellern oklar, kastat öfver bord några tiotal säckar stenkol och förlorat en båt med diverse draggningsredskap; några dagar derefter var dock propellern åter i gång. *Gladan* förlorade rodret och en del af löskölen, *Onkel Adam* ett ankare med ketting, hvilka dock några veckor derefter uppfiskades. Faran hade varit stor, ej allenast för fartygen, utan äfven för hela expeditionen. Om nämligen, såsom en stund syntes oundvikligt, fartygen förlist i hamnen, så hade enligt all sannolikhet alla man, men föga proviant blifvit bergade, och i sådant fall hade helt säkert den redan förut knappa ransonen behöft ytterligare inskränkas — en åtgärd, som helt säkert haft allmän skörbjuggsdöd till följd. Den massa isgrus, som fylde hamnen, var tydligen orsaken till vår räddning. Utanför klippan var hafvet fortfarande öppet och isfritt så långt man kunde se, och en ytterligt hög sjö, af hvilken kolossala isblock kastades högt upp på stranden, gåfvo tydligen till känna, att det öppna vattnet sträckte sig flera mil utåt. Natten mot den 7:de började barometern plötsligt stiga med N.V. storm och snötjocka. Temperaturen föll till —15°. Oaktadt stormen dref ingen is in i mynningen af Wijdebay. Tvärt om skingrades den på sina ställen ett par meter tjocka, men förmodligen föga sammanhängande isen i hamnen ännu en gång, och det så hastigt, att manskap, som voro i land från fartygen, icke hunno om bord, innan den isbrygga, på hvilken man strax förut kunnat släpa kanoner, var försvunnen. Men redan 2:ne dagar derpå belades hafvet med ny is under en köld af —27°,6, och denna is blef sedan qvarliggande ända till slutet af juni. Återstoden af februari, mars och april månader var kall, dock sjönk temperaturen aldrig till —40°. Den kallaste dagen, den 20:de febr., med en medeltemperatur af —35°,87, var samma dag, som den, då solen åter vid Mosselbay höjde sig öfver horisonten.

Redan den 11:te febr. kunde man utan att tända ljus eller lampa läsa och skrifva i stugan mellan kl. 9 f. m. och 3 e. m. Den mörkaste tiden af december såg man derimot middagstid knappast någon ljusstrimma å horisonten i söder, och det var så mörkt, att man icke kunde urskilja höjningar och sänkningar på marken.

Under vintern hade djurlifvet på land nästan helt och hållet upphört. Däggdjuren, räfven, renen och isbjörnen, blifva naturligtvis qvar, men tycktes hafva dragit sig inåt landet. Vid Mosselbay sågs under denna tid endast en räf, d. 15:de dec., och 2:ne björnar. Den ena mötte draggningsmanskapet på isen, den andra sköts af Palander vid stugan den 6:te mars, just då den gjort ett försök att bemäktiga sig den vid stugknuten fastbundna renen. Derimot sågo vi vid Mosselbay ej en enda vildren under vintern, och ej heller kunde vi vid solens återkomst *förmärka några vildrenspår på de vidsträckta snöslätterna i grannskapet.* Under slädfärden sågo vi derimot vid kusterna af nordostlandet, i synnerhet på dess norra sida, en mängd renar och björnar, och flerestädes, i synnerhet utanför uddar som stupade brant emot hafvet, verkliga gångstigar efter dessa djur. Björnarna gingo ofta två och två tillsammans, voro mycket magra och togo i allmänhet genast till flykten då de förföljdes. De träffades så väl vid kusterna som långt ute på isen, oaktadt några sälar eller andra djur, som kunde utgöra föremål för deras jagt, derstädes icke kunde upptäckas. Renarna höllo sig vid kusten och tycktes i synnerhet söka sin föda på de der förekommande nakna, på lafvegetation ganska rika fjällsidorna. På ett par ställen gåfvo samlingar af blod och hår på snön till känna, att en ren blifvit dödad och uppäten af en björn, och ofta sågos spår af en björn under långa sträckor följa spår af renen. En ren sköts den 16:de maj af PALANDER på Parryön. En mängd renspillning gaf för öfrigt till känna, att dessa djur under loppet af vintern uppehållit sig i ej obetydligt antal på de från Nordostlandet norr ut utskjutande uddarna och de utanför liggande öarna. Äfven en mängd räfspår förekommo så väl vid kusterna som på öarna, äfvensom långt ut på isen.

Med undantag af en enda alka, som en af styrmännen uppgaf sig hafva *sett* den 23:dje dec., sågos under den mörka tiden inga sjöfoglar i Mosselbay, oaktadt hafvet ofta var öppet. Men derimot började de åter visa sig vid solens återkomst. Sålunda flögo omkring 12 stora foglar d. 3:dje mars förbi Polhem norr ut, den 4:de mars sågos 3:ne tejster och fem stormfoglar, den 5:te 2:ne stormfoglar, den 22:dra en tejst, den 27:de fem tejster, den 30:de mars rikligt med alkor, tejster och stormfoglar i det öppna vattnet utanför Mosselbay, likaså den 4:de april, då äfven rotges för första gången visade sig. Samma dag hördes kackel af tejster och stormfoglar, som förmodligen började vid ripfjället tillreda sina nästen. Vid PALANDERS vandring öfver isen till Verlegenhook den 17:de—19:de april sågos derimot endast stormfoglar. Den första snösparf syntes vid Polhem den 3:dje april.

Under slädfärden sågos skaror af döda rotges på isen i mynningen af Hinloopen den 27:de och 28:de april. På de flesta voro bröstmusklerna uppätna, sannolikt af måsar, enär räfspår ej syntes i granskapet. För öfrigt syntes icke några foglar under första delen af maj månad, oaktadt vi passerade ett par fogelfjäll t. ex. vid Kap Hansteen. Möjligen var det dåliga vädret härtill orsaken, ty 2:ne dagar derpå, den 12:te maj, sågs en mängd fogel vid Castrens ö. Än större fogelskaror mötte oss under den senare delen af maj månad vid de från nordöstra delen af Nordostlandet utskjutande uddarna. Otaliga skaror af alkor, tejster och hvitmåsar hade här slagit sig ned, oaktadt det öppna vattnet, hvarifrån de kunde hämta sin föda, icke kunde träffas på närmare håll än hundra, kanske två hundra kilometer. Märkvärdigt nog kunde man ej heller här, såsom eljest är vanligt vid fogelfjällen, se några betydligare i luften kringsvärmande fogelskaror. De flesta tycktes hålla sig på fjällets afsatser och i dess springor och klyftor, hvarifrån de gåfvo sin närvaro till känna genom ett beständigt skrik och kacklande. Ej heller såg jag någonsin foglar slå sig ned på isen i granskapet af tältet, oaktadt lemningarna af en af oss slagtad ren eller björn ofta torde hafva varit den enda föda, de eljest ingalunda skygga eller blyga måsarna kunde finna på nära näjder. Några gäss, ejdrar, ripor eller snäppor sågos ej till på Nordostlandets nordkust under maj månad[1]. Under vandringen öfver isöknen i Nordostlandets inre sågo vi endast 2:ne ismåsar och en snösparf.

Ripor uppehöllo sig tydligen vid ripfjället söder om Mosselbay under hela vintern, och sannolikt äfven ripans följeslagare och fiende ugglan (*Strix nyctea*). Dock gömma de sig vid dåligt väder under stenrösen och snön, förmodligen för dagar och veckor. Den mörkaste tiden kunde naturligtvis någon ripjagt ej anställas, ej ens vid månljus. Men knappast blef middagsgryningen tillräckligt ljus för att möjliggöra jagt, förr än våra skyttar lyckades fälla en mängd foglar. Sålunda sågs den 4:de febr. en mängd ripor, af hvilka en fäldes; den 5:te och 6:te skötos sju ripor med kräfvan fullproppad med knoppar af Cerastium uliginosum. Den 7:de gömde sig riporna för oväder och visade sig ej åter förr än den 16:de, då jagten åter började. På en af de ripor, som skötos den 26:te februari, sågs en sommardrägtsfjäder.

För jämförelses skull vill jag här meddela nedanstående förteckning på:

De djur, som syntes under Tobiesens öfvervintring 1872—1873 vid 76° n. lat. och 59° ostl. long. på Novaja Semlias vestkust[2].

1872.	Sept.	26:te.	2:ne björnar skötos.
		29:de.	En björn sågs.
	Okt.	26:te.	En räf sågs.
		30:de.	Besök af en björn.
		»	En räf skjuten.
	Nov.	2:dra.	En räf skjuten.
		3:dje.	2:ne räfvar skjutna.
		8:de.	En björn med unge sågs. Modern fäldes.
		10:de.	En räf sågs.
	Dec.	8:de.	En räf sågs.
		11:te.	En räf skjuten.
		14:de.	En räf skjuten.

---

[1] I augusti månad 1861 sköts *Charadrius Hiaticula* på Mortens ö.

[2] Förteckningen är utdragen ur en vid olyckstillfället af Tobiesen d. y. förd journal.

1873.	Jan.	4:de.	En räf skjuten.
		17:de.	En räf sågs.
		23:dje.	2:ne räfvar sågos.
	Febr.	4:de.	3:ne björnar sågos, en af dem skjuten.
		5:te.	En björn sågs.
		8:de.	En björn sågs.
		11:te.	En björn skjuten.
		13:de.	En björn sågs.
		27:de.	En räf sågs.
	Mars	11:te.	En räf skjuten.
		14:de.	En räf skjuten.
	April	12:te.	2:ne björnar, moder med unge, sågos. De återkommo och skötos följande dag.

Journalen afbrytes vid Sievert Tobiesens död den 29:de april.

Förteckningen visar, att ingen björn syntes till från den 8:de nov. till den 4:de febr., hvaraf man möjligen kan draga den slutsatsen, att björnarna vid denna tid ligga i ide. Några foglar tyckas ej hafva synts till vid vinterstationen, under den tiden journalen omfattar, och ej heller några sälar. Åtminstone de senare skulle ovilkorligen omtalats i en journal, förd af en fångstman.

Från Polhem utsändes under hela vintern nästan dagligen draggningspartier, hvilka, då vädret ej var allt för ogynsamt och öppet vatten fans i granskapet, uppsökte detta för att slippa besväret att hugga hål i isen. Det förtjenar anmärkas, att några sälar icke syntes till under den mörka tiden, oaktadt hafvet, med ett ringa afbrott i oktober och början af november, var öppet långt in i februari. Derimot sågos i början af mars sälar *på* isen. Det visar sig således, att äfven dessa djur under midvintern flytta till sydligare trakter.

Blid väderlek rådde fortfarande de första dagarna af februari, men från och med den 9:de inträdde en stark köld, som sedan med föga afbrott varade till medlet af maj. Från den 19:de febr. till den 2:dra mars steg temperaturen t. ex. aldrig öfver —25° och var ofta under loppet af hela dagen under —30°. Någon daglig temperaturvariation kunde naturligtvis under den mörka tiden icke observeras och är äfven, såsom de meteorologiska tabellerna utvisa, under sommaren ganska obetydlig. Denna stränga köld oaktadt fortsattes utarbetena och draggningarna under isen utan olägenhet, i fall vädret var lugnt. Derimot ådrog man sig lätt frostskador, om jämte sträng köld äfven blåst var rådande.

Under december och en del af januari månad hade vi naturligtvis nödgats bränna lampa äfven middagstiden, men redan den 11:te februari kunde man utan lampa arbeta i Polhem mellan 9 f. m. och 3 e. m., och den 22:dra kunde vi *utan att lampan var tänd* äta frukost i vår matsal, som endast upplystes af ett litet mot söder beläget fönster. Den 20:de febr. hade solen åter bort synas, men den doldes ännu några dagar af de berg, som i söder begränsade Mosselbay, så att den först den 1:sta mars blickade in genom fönstren i slöjdsalen. Kringliggande trakter hade då redan i tio dagar varit solbelysta hvarje middag.

Sedan den mörkaste delen af polarnatten var öfver, började vi att förbereda slädfärder åt skilda håll. Men äfven härvid förföljdes vi af samma ihärdiga otur, som många gånger förut och efteråt lade hinder i vägen för fullföljande af våra planer. Sålunda ämnade vi, innan vi företogo vår stora slädfärd norr ut, företaga en utfärd öfver inlandsisen till Tumbpoint och derifrån till Giles eller Kung Karls land. Den 15:de mars voro slädarna lastade och timmen utsatt för afresan. Men just då vi skulle lemna Mosselbay, inträffade ett starkt snöfall med så häftig snöyra, att qvänen CHRISTIAN, som afsändes från stugan med ett bud till ett af de några hundra alnar från stugan infrusna fartygen, höll på att förvilla sig på vägen. Afresan måste uppskjutas flera dagar. När vädret åter blifvit bättre, var marken betäckt med så djup, lös snö, att ingen möjlighet förefans att framdraga slädarna genom snödrifvorna innan dessa något packat sig, och detta dröjde så länge, att denna utfärd öster ut icke alls kunde medhinnas.

Jag har förut lemnat en redogörelse för isförhållandena i hafvet utanför vår stuga till slutet af januari. Det torde här, innan jag går att redogöra för vår isvandring, vara på sin plats att ytterligare i ett sammandrag fullständiga dessa uppgifter för den återstående delen af vintern och våren. I slutet af januari var hafvet isfritt, och det, att döma af den svåra sjögången, sannolikt en betydlig sträcka mot nordvest. Till och med drifisen hade helt säkert då drifvit bort från hafvet närmast Spetsbergens nordkust. De svåra stormarna i slutet på månaden förde nämligen endast jämförelsevis obetydligt drifis med sig. Den 4:de februari kunde man dock från ripfjället se, att hafvet vid Schoalpoint var isbelagdt, och under den svåra köld, som kort derpå inträffade, frös hafvet till så långt, att man den 11:te icke kunde se öppet vatten från bergkullarna i stugans närmaste granskap. Från ripfjället såg man dock ännu den 16:de öppet vatten i N.V., hvilket äfven angafs af en i denna riktning märkbar vattensky. Den 18:de draggade lapparne i öppet vatten norr ut mot Verlegenhook 3 till 4 kilometer från stranden. Den 28:de derimot tycktes hafvet, så långt man kunde se från bergen i stugans granskap, vara fullkomligt isbelagdt. Isen var dock ett stycke utanför stugan i Wijdebay på en del ställen ännu endast några få tum tjock. Ifrån land sedt, såg det ut, som om den skulle vara bildad af väldiga hummoks, men vid en längre utfärd den 4:de mars, visade det sig, att de förmodade stora isblocken endast utgjordes af uppskrufvad ny is. Något spår till verklig gammal drifis förefans icke, ett bevis, att tillgång härpå vid sista isläggningen ej förefunnits. Långt ute såg man nu en smal öppen ränna, och i hamnen rådde under den obrutna isen en stark dyning, som angaf att öppet vatten i alla fall ej kunde vara långt borta. Några af kamraterna, som samma dag bestego termometerberget[1]), berättade att den öppna vattenrännan upptog en betydlig, af is omgifven sträcka mellan Greyhook, Schoalpoint och Verlegenhook. Den 15:de hade den öppna vattenrännan ytterligare vidgat sig under en denna dag rådande stark storm, men den 23:dje var allt åter tillfruset, så att man ej ens från termometerberget kunde se något öppet vatten. Den 26:te bildade sig dock en öppning i isen i mynningen af Wijdebay, och den 28:de hade denna öppning utbredt sig till en från Verlegenhook till Greyhook gående ränna, som den 30:de ytterligare vidgade sig till granskapet af Mosselbay. Draggarena berättade att det öppna vattnet sträckte sig långt norr ut och vester ut mot Greyhook, ehuru här och der afbrutet af isstrimlor. Innan man kom till öppningen blef isen så svag, att renen, som drog draggarenas fångstredskap, föll i. Den 3:dje april kunde jag från termometerberget hvarken mot vester eller norr se annan is än ett eller annat drifisband. Den 4:de var afståndet till öppet vatten från stugan endast 8 kilometer, och ganska talrika fogelskaror syntes i det öppna vattnet. Den 13:de var dock hafvet på en obetydlig strimma i N.V. betäckt med nybildad is, som den 15:de, åtminstone närmast den gamla isen, var stark nog att bära en fotgängare. Den 30:de gick Palander öfver Wijdebay. Isen var på sina ställen mycket svag, på andra högt uppskrufvad till svårpasserbara iskast. Den 25:te—28:de april passerade jag jämte några man Hinloopens mynning. Isen var stark, men ytterst ojämn. Ännu i slutet af juni månad var Hinloopen belagd med is ända till Fosters öar. Från Spetsbergens nordkust och Sjuöarna kunde vi under slädfärden i maj månad icke se öppet vatten åt något håll, förr än vi kommo till nordostligaste delen af Nordostlandet, då vi från toppen af v. Otters ö den 31:sta maj kunde se en betydlig strimma öppet vatten, som sträckte sig från Smitts ö mot nordostligaste isudden af Nordostlandet och derifrån, såsom vi efter uppklättringen på inlandsisen kunde se, söder ut, ett långt stycke längs med ostkusten.

---

[1]) Med detta namn hafva vi betecknat en ej synnerligen långt norr om stugan belägen, till bergskedjan mellan Mosselbay och Treurenberg-bay hörande bergstopp, som ofta af oss begagnades till utkikspunkt. Dess höjd öfver hafvet bestämdes genom aneroidiakttagelser till 140 meter.

Norr om Sjuöarna bestod isen af idel kolossala hopskrufvade hummoks, och äfven öster om Sjuöarna mötte vi ofta kolossala gamla isblock och vidsträckta fält af *gammal* is. De flesta iskast bestodo dock af nybildade, ytterligt högt uppskrufvade, skarpkantade isblock.

Af ofvanstående ser man, att Mosselbay är ytterst ogynsamt belägen för en expedition, som önskar företaga slädfärder norr ut. Oaktadt vi dels till följd häraf, dels till följd af manskapets, af otillräcklig ranson under vintern ganska medtagna krafter och slutligen till följd af olyckshändelsen med renarna icke hade någon utsigt att nå en så nordlig breddgrad, som vi hade räknat på, ville vi dock icke lemna vår rika slädfärdsutrustning alldeles obegagnad. Oberoende af den latitud, som kunde uppnås, var för öfrigt en slädfärd norr ut af mycket stort intresse, emedan man endast härigenom kunde få en på verkliga iakttagelser grundad kännedom om polarisens beskaffenhet under denna tid på året. Min afsigt var att om möjligt låta hufvudpartiet åtföljas af 2:ne mindre, af hvilka det ena skulle medföra proviant till Sjuöarna och derifrån återvända, det andra åter återvända först ett stycke norr om nämda ögrupp. Med tillhjelp af 3:ne lappar (den fjerde hade just vid expeditionens afgång svårt insjuknat, såsom det sedermera visade sig, i skörbjugg), 2:ne för expeditionen i

Tromsö förhyrda norrmän och en volontär, styrman CHRISTENSON, från Onkel Adam, kunde hufvudpartiet och det »returning party», som skulle följa detsamma längst mot norden, utrustas från Polhem. Det tredje partiet hade chefen på Gladan lofvat organisera med manskap från det under hans befäl stälda fartyget [1]).

Afgångstiden var utsatt till den 23:dje april, men måste uppskjutas till följande dag, emedan en af slädarna bräcktes, strax då den skulle sättas i gång. Vi bröto derför upp först den 24:de april med 3:ne slädar, försedda med hvar sin båt. Vägen togs öfver den ungefär 1,000 fot höga bergskedja, som skiljer Mosselbay från mynningen af Treurenberg-bay. Nästan alla man, som voro friska, hjelptes till en början åt att forsla slädarna upp för de höga, men långsamt sluttande backar, hvarmed denna bergskedja sänker sig mot utgångspunkten för vår färd. Oaktadt backarna och slädarnas tunga belastning gick det derför tämligen raskt framåt. Vid höjdpunkten lemnade oss följeslagarne, och vi fortsatte ensamma färden utför bergsryggen, som äfven här tämligen långsamt sänkte sig mot Verlegenhook.

Under färden utför inträffade dock en ny olyckshändelse, i det att den släde, som var bestämd för hufvudpartiet, krossades, och då vi längre fram mötte v. KRUSENSTJERNA, som tagit en annan väg öfver bergskedjan, fingo vi den ledsamma underrättelsen, att en af det till hans parti hörande manskapet insjuknat, hvarför han såg sig tvungen att genast återvända. Äfven en af vårt folk kände sig illamående, som det sedermera visade sig, af ett tämligen häftigt skörbjuggsanfall. Allt tycktes således förena sig imot oss.

Det var i alla fall vår afsigt att genast fortsätta med de 2:ne partier, som utgått från Polhem, efter att hafva ersatt den krossade släden med den, som var bestämd för v. KRUSENSTJERNAS parti; men vid närmare undersökning fans, att äfven denna var bräckt. Det var nu tydligt, att våra, efter mönster från England, med stor omsorg i Köbenhavn förfärdigade fordon icke voro tillräckligt starka, för att på skrufis eller på ojämn mark tåla den stora belastning, som här var af nöden (2- till 3,000 ℔), och i fall färden skulle åter upptagas, blef det derför nödvändigt att med de tillgångar, som vid vinterstationen stodo oss till buds, anskaffa nya eller tillräckligt förstärka de gamla fordonen. För att ombesörja detta återvände **Palander** jämte en del af manskapet till Polhem.

---

[1]) Ett utdrag ur den redogörelse, som här lemnas för slädfärden, är redan förut tryckt i Göteborgs Handels- och Sjöfarts-Tidn. för oktober 1873.

Att alla man skulle för detta ändamål återvända var naturligtvis ej nödigt, hvarför jag beslöt att använda den tid, som måste anslås till förfärdigande af nya slädar, till nedläggande af en depôt, så långt på vår väg norr ut, som var förenligt med möjligheten att om åtta dagar låta nödigt manskap möta vid Verlegenhook. Utan tillhjelp af en del af det manskap, jag behöfde för denna färd, kunde nämligen hufvudpartiets vid Verlegenhook qvarlemnade utrustning ej forslas vidare.

Åtföljd af 10 man, bröt jag den 25:te april upp från vår tältplats vid Verlegenhook, tagande vägen öfver Hinloopen strait mot Schoalpoint. Den minsta båten togs af fyra man på axlarna, provianten, tältet och annan utrustning lastades på 2:ne källkar och en rensläde (pulka), för hvilken den enda qvarblifna renen var spänd, hvilken af mig följdes och observerades med ett alldeles särskildt intresse, hufvudsakligast för att få en fullt tillförlitlig, på erfarenhet grundad kännedom om detta djurs användbarhet för sådana färder som dessa. Jag kan trygt förklara, *att den öfverträffat våra förväntningar. Renen drog, oaktadt lapparne förklarade att den ej var en af de bästa, öfver 200* ℔ (en god ren drager 300), *var sedig och lätt skött som en gammal arbetshäst, spisade med begärlighet den medförda mossan och lemnade, sedan denna tagit slut, slagtad ett ypperligt kött.* — Med fyratio sådana dragdjur och Parry-ön till utgångspunkt hade vi helt säkert kunnat hinna ganska långt mot norden, äfven under så ogynsamma isförhållanden, som de, hvilka under detta år voro rådande norr om Nordostlandet.

Afståndet från Mosselbay till Verlegenhook var, inberäknadt den omväg vi gjort, nära 2 svenska mil. Denna väg hade vi tillryggalagt på första dagen, oaktadt en in imot 1,000 fot hög bergshöjd passerades. Derimot behöfde jag, till följd af isens ytterst oländiga beskaffenhet, trenne dygn för att komma öfver Hinloopon strait, som på det ställe, der jag passerade detsamma, är minst 30 kilometer bredt. Väderleken var i början gynsam, men redan andra dagen sänkte sig öfver Hinloopens mynning en isdimma, som omöjliggjorde utväljande af en för våra kälkar lämplig väg mellan skrufisfälten. Denna dimma skingrade sig dock snart för en ostlig och sydostlig vind, som i stället förde med sig, längs marken, en ström af yrsnö, bestående af fina, i solen glittrande isnålar, hvilka inom några minuter spårlöst fylde mer än qvartersdjupa hål i snödrifvorna. Öfra delen af himmelen blef visserligen fortfarande fullkomligt klar, så att ej allenast solen, utan äfven talrika praktfulla vädersolar och solgårdar, uppkomna genom solstrålarnas brytning mot isnålarna, syntes. Derimot höljdes allt närmast horisonten i ett ogenomträngligt töcken. De flera mil aflägsna höga bergstoppar, som omgåfvo Treurenbergbay och Lommebay, visade sig med så tydliga och skarpa konturer, att de tycktes ligga helt nära, hvarimot föremål, belägna nära isen eller marken, redan på ett afstånd af några hundra steg antingen alldeles icke kunde urskiljas eller framskymtade, då vinden och yrsnön för några ögonblick minskades, som höga snöhöljda bergssträckor, skenbart vida längre bort belägna än de flera mil aflägsna bergen vid Lommebay och Treurenberg-bay. Dessa, från förhållandet i hemlandet så afvikande dagrar gåfvo anledning till den enda med förlust af menniskolif förenade olyckshändelse, expeditionen har att inregistrera.

Innan jag lemnar en framställning härom, skall jag med några ord redogöra för de af dessa isdimmor alstrade, praktfulla haloer, som under dessa dagar ständigt visade sig. Beklagligen hade mina ögon, redan dagen efter det vi lemnat Verlegenhook, till följd af min oförsigtighet att ej genast anlägga snöbrillor, blifvit så angripna af början till snöblindhet, att äfven den ringaste ansträngning af ögonen var förenad med de häftigaste plågor. Det blef derigenom för mig omöjligt att verkställa några mätningar, och jag kan således här endast lemna en afteckning och beskrifning af detta praktfulla fenomen, ej de vinkeluppgifter, som för dess fullständiga tolkning äro oumbärliga.

Haloen visade sig, såsom nämdt, nästan ständigt, men med växlande ljusstyrka och utbredning. Ibland bestod den endast af en enkel ring, med antydan till vädersolar, men stundom kunde man, såsom taflan visar, följa ljusfenomenet rundt om hela horisonten. Äfven då fenomenet visade sig som starkast, voro dock solgårdarna endast på den åt solen liggande delen af horisonten färgade. Sjelfva haloen bestod icke af cirklar, utan af vackert böjda kroklinier af mycket olika form, och *i viss mon äfven växlande till deras inbördes läge.* Den närmast solen belägna af dessa bildar sålunda en ned åt spetsig, päronformig figur (*bb′*), i hvars kant 3:ne vädersolar voro synliga, 2:ne särdeles praktfulla, på samma höjd som solen, och en, mindre utbildad, nedtill. Då solen låg lågt vid horisonten, var den nedre bisolen ej synlig; jag observerade densamma uppe på inlandsisen tangerande horisonten d. 7:de juni kl. 6 e. m. Vi voro då på en latitud af ungefär 79° 50′, och man kan häraf beräkna vinkelafståndet mellan solens midt och nedra spetsen af den päronformiga solgården till 22°½. När haloen var fullständig, omgafs den päronformiga solgården af 2:ne andra, en inre omegalik och en yttre klockformig, hvilken, liksom den päronformiga solgården, ytterligare öfverst tangerades af en skålformig ljusbåge. Dessa bågars inveckladе form anges närmare af vidfogade tafla.

Af dessa 2:ne yttre solgårdar var det dock vanligen endast bågarna *e*, som tangerade den inre päronformiga solgården, och *f*, som tangerade den yttersta synliga. Den inre sidan af *e* var för öfrigt fyld med ett diffust, färgadt, men ej skarpt begränsadt ljusskеn. En från solen genom *e* och *f* dragen linie sammanföll dock ingalunda alltid med vertikalplanet, utan oscillerade ofta inom en kort stund och, efter hvad jag tyckte mig förmärka, med vinden, hvilken förmodligen hade inflytande på isnålarnas läge, ganska betydligt, än åt höger, än åt venster. Samtliga de linier, som hittills beskrifvits, voro färgade med regnbågens färger, någon gång ganska intensivt, oftast dock endast svagt. På taflan är den röda sidan utmärkt med *r*, den violetta med *v*. Genom solen och de 2:ne horisontala vädersolarna gick ett ljusband *aa′*, som, ehuru svagt, fortsattes rundt om hela horisonten, här och der med tydligt markerade, starkare ljusknutar. De på motsatta sidan af solen synliga solgårdarna bestodo af cirkellika eller päronformiga kroklinier af samma storlek som den päronformiga figuren *bb′*. Midt imot solen på motsatta sidan af horisonten tangerade 2:ne dylika kroklinier hvarandra, utan att visa spår af vädersolar i tangeringspunkten *h*, hvarimot 2:ne svaga ljusknutar *ii′* syntes midt imot *gg′*. För öfrigt var hela himlahvalfvet liksom marmoreradt af regelmässigt grupperade ljusare och mörkare fläckar, hvilkas läge jag dock ej kunde närmare utreda. Samtliga dessa linier voro ofärgade.

De former jag här beskrifvit, och som äfven, om ock mindre tydligt utvecklade, visade sig längre fram under vår vandring öfver Nordostlandets inlandsis, afvika betydligt från de haloer som förut blifvit afteeknade. Detta beror kanske derpå, att i detta fall det med isnålar fylda luftlager, som gaf upphof till brytningsfenomenet, låg helt nära jordytan, längs med hvilken isdimman af häftiga vindar framdrefs med våldsam fart.

Haloernas uppkomst beror, såsom bekant, på solstrålarnas brytning i och reflexion mot de isnålar, med hvilka luften tidtals är uppfyld. För teorien om detta fenomen är derför kännedomen om isens kristallform af högsta vigt. Redan förut har jag försökt lemna en utredning häraf [1]), och äfven under detta års vistelse bland polarländernas is och snö har jag flera gånger varit i tillfälle att anställa hithörande iakttagelser, hvilka visa, att de uppgifter, som man finner härom i de flesta vetenskapliga handböcker, äro dels högst ofullständiga, dels alldeles oriktiga. Man utgår härvid vanligen från iakttagelser om snöflingornas form, hvilken finnes beskrifven af KEPPLER, DE MAIRAN, WILKE, SCORESBY m. fl. Dessa och en mängd andra författare hafva visat, att snöflingorna och likartade med konst framstälda kristaller af vatten bilda mer eller mindre invecklade sexsidiga stjernor, sammansatta af fina, utdragna. i vinklar af 60 och 120° till hvarandra fogade kristallnålar. Häraf har man sedermera dragit den slutsatsen, att isens grundform skulle utgöras af en regulier sexsidig pyramid. Oaktadt tvillingsbildningar af det slag, som träffas vid snöflingorna, icke absolut utesluta möjligheten af en hexagonal kristallform, äro de dock så mycket mindre bevisande derför, som dylika tvillingsgrupperingar sällan förekomma i det verkliga hexagonala systemet, men vida oftare vid rombiska kristaller med en grund prisma af nära 120°.

För att afgöra frågan om isens verkliga kristallform måste man undersöka enkla kristaller af tillräckligt betydande storlek, för att kunna kristallografiskt bestämmas. Genom en dylik undersökning har jag funnit, att isen, är dimorf. Den kristalliserar nämligen:

1:o. *Hexagonalt.* Optiskt enaxiga, korta, sexsidiga prismor, sällan afstympade af pyramidytor och icke visande nagon synnerlig benägenhet att bilda tvillingkristaller. Kristaller af detta slag, snarlika kristaller af ofärgad apatit, iakttog jag redan för flera år sedan på några mineralier, som inpackade i fuktigt läskpapper varit utsatta för afkylning under 0°, och bland gammal snö, som flera gånger växelvis varit utsatt för blidväder och köld. Vackrast träffades dock dylika kristaller under färden öfver Nordostlandets inlandsis. De bilda här ett eget lager, som utgör öfvergången mellan den lösa snön och den fasta isen, och äro ofta särdeles regelmässigt utbildade, i synnerhet på väggarna af de håligheter, med hvilka detta lager är genomdraget. Kristallerna begränsas vanligen af basiska ändplanet och en sexsidig prisma. Basiska planet är jämt och glatt, prismaytorna streckade. Sällan äro kanterna afstympade af pyramidytor, hvilka vanligen förekomma endast på ena ändan af kristallen. Isen tyckes således vara hemimorf, ett förhållande som är af betydelse, derför att alla ämnen, som kristallisera hemimorft, äfven bruka vara pyroelektriska, d. v. s. bruka under uppvärmning och afsvalning blifva polarelektriska. Denna isens pyroelektricitet är sannolikt orsaken dertill, att isnålarna i luften ofta äro parallela, hvilket åter utgör ett vilkor för en del af de vackra refraktions- och reflektionsfenomener, hvarom nyss var fråga.

---

[1]) Öfversigt af Vet.-Akad. Förhandl. för 1860, s. 439.

2:o. *Rombiska systemet.* Den is, som afsätter sig på inre sidan af fönsterrutor, på metallföremål, stenar m. m. dylikt, som stå fritt ute i fuktig luft, kristalliserar ej i sexsidiga taflor, utan i rätvinkliga parallelipipeder, förmodligen tillhörande det rombiska systemet. Några afstympningar af kanterna har jag icke träffat på dessa kristaller, och det har derför ej lyckats mig att bestämma axelkonstanterna. Af analogi med andra på en gång i rombiska och hexagonala systemet kristalliserande ämnen kan man dock sluta, att äfven här grundprismans ytor luta mot hvarandra nära 120°. De kristallnålar, af hvilka snöflingorna äro sammansatta, höra sannolikt oftast till detta, och ej till det hexagonala systemet.

Då jag tredje dagen efter vårt uppbrott från Verlegenhook antog, att vi måste vara nära stranden vid Schoalpoint, gaf jag vid middagsrasten befallning till 2:ne af lapparne att lediga (utan någon belastning) framgå ett stycke längre för att se, om vi icke voro så tätt intill land, att drifved kunde erhållas för middagskokningen. De återkommo snart, den ena med det besked, att han sett land helt nära, den andra med en vedbit från sjelfva stranden. Denne fick nu, jämte qvänen CHRISTIAN, befallning att med den ena kälken gå till land efter ved. Af missförstådt nit företogo sig dess utom två af sjömännen, utan order af mig, att med den andra kälken äfvenledes för vedhämtning aflägsna sig från tältet, men utan att följa det af mig utsända partiet eller att ens fråga om riktningen. Den ena märkte dock snart, att det bar åt galet håll, och återvände derför, efter att förgäfves hafva uppmanat den andre, båtsmannen SNABB, till detsamma. Denne, en dugLig, men envis och till religiöst grubbel benägen man, fortsatte detta oaktadt sin en gång började stråt och återkom aldrig mer. Ännu samma afton försökte jag och en af lapparne att följa spåren af SNABB och den kälke han dragit med sig, men alla märken i snön voro redan spårlöst igenyrda, och något verksamt letande utan spår medgaf yrvädret icke. Lika fruktlösa voro andra försök, som gjordes för hans igenfinnande under loppet af de följande dagarna, försök, som i hög grad försvårades genom det under hela denna tid rådande yrvädret och våra ögons ytterst angripna beskaffenhet. Lappen JOHN t. ex. var så blind, att han måste ledas, och många af oss andra voro nära lika illa deran.

Denna olyckshändelse afbröt min färd vidare, så att jag beklagligtvis nödgades afstå från min föresats att nedlägga en depôt längre upp mot Sjuöarna. Det var nämligen ej möjligt att lemna dessa trakter, innan allt hvad göras kunde för SNABBS återfinnande blifvit gjordt och innan den tid tilländalupit, inom hvilken en möjlighet förefans för hans återkomst. Innan dess var tiden inne för att, i enlighet med träffad öfverenskommelse, sända manskap till mötes vid Verlegenhook.

Den 2:dra maj ditsändes öfver isen sex man. Sjelf blef jag med trenne man qvar vid Schoalpoint, hvarest på den öfverenskomna tiden (den 5:te maj) PALANDER inträffade jämte slädarna, hufvudpartiets utrustning m. m. Medan större delen af manskapet gick till fots längs med iskanten, hade PALANDER för transport af båtarna och provianten kunnat begagna en öppning, som under de sista dagarnas blåst bildat sig i isfältet, samt derigenom lyckats undvika den skrufis, som så länge uppehöll mitt parti. Härigenom hade han på 18 timmar kunnat passera Hinloopen straits mynning. Med PALANDER följde det manskap, jag sändt honom till mötes.

v. Krusenstjerna hade deremot nödgats afstå från sin afsigt att i början medfölja expeditionen, hvarigenom en betydlig minskning uppkom i antalet af de dagar, för hvilka hufvudpartiet kunde föra proviant med sig efter att hafva lemnat Sjuöarna.

Slädpartiet var nu sammansatt som följer:

1:o. Hufvudpartiet, bestående af Palander, mig och 9 man. Vi förde med oss en båt, tält, nödig utrustning af kläder, sofattiralj, skjutgevär, instrumenter, läkemedel, kokapparater, talg till bränsle och slutligen proviant för 50 dagar. Utrustningen var lastad på 2:ne slädar, som numera, efter de förändringar Palander latit verkställa, segerrikt bestodo alla de svåra prof, för hvilka de under den återstående färden voro utsatta.

2:o. Ett parti af sex man, som endast skulle medfölja till Sjuöarna, för att under vandringen dit underhålla hufvudpartiet och medföra proviant till den depôt vi ämnade nedlägga derstädes.

Vår normala tåg- och lefnadsordning under slädfärden var följande: Tvänne timmar innan uppbrottet purrades kocken (en mindre angenäm post, som gick i tur mellan manskapet, så att hvar och en blott innehade den en dag i sänder) för att koka kaffe. Kokningen skedde, då tillgång dertill fans, med drifved, eljest med talg, och måste i slikt fall, för besparings skull, oftast anställas inne i tältet, hvilket härvid snart fylldes med ymnig sotrök, som meddelade dess invånare en svårutplånlig, jämnsvart hudfärg, ej olik folkslagens från Afrikas brännande öknar. När kaffet var färdigt, tillkännagafs detta med ljudlig röst af kocken, som strax derpå utdelade detsamma i lika lotter, i rymliga bleckmått, hvilka på en gång tjente till kaffekoppar och soppskålar. I stället för kaffepannan sattes nu en stekgryta, innehållande ½ ℔ pemmikan för hvar man, på elden. Dess utom utdelades på morgonen 25 ort bröd och 19 ort smör. Sedan maten var förtärd bröto vi upp. Efter 5 timmars gång, afbruten af 15 minuters rast hvarje 1½ timme, hölls en timmes middagsrast, hvarvid 25 ort bröd, ett stycke fläsk och 1 kub.tum bränvin utdelades. Derpå fortsattes färden ytterligare 5 timmar, hvarpå tältet uppslogs för natten. Om aftonen utdelades åter per man 1 tum bränvin, 25 ort bröd och ½ ℔ pemmikan, som kokades till en kraftig och särdeles omtyckt soppa, hvilken helt säkert, om den jämte lämpliga vegetabilier under vintern kunnat användas ett par gånger i veckan, skulle skyddadt alla expeditionens deltagande personer för skörbjugg. Derpå förtärdes aftonkaffe (eller té), kautschuksmadrasserna uppblåstes och utbreddes, hvar och en kröp in i sin pesk, ett gemensamt grått filttäcke utbreddes öfver alla man, och några ögonblick derefter voro alla djupt insomnade. Någon nattvakt hölls icke, oaktadt vi under vandringen längs Nordostlandets nordkust dagligen mötte björnar. Om natten ofredade dessa oss aldrig.

Den 6:te maj om morgonen bröto vi upp från Schoalpoint och hunno, gynnade af en god vind, som tillät oss begagna slädseglen, 2:ne svenska mil till södra udden af Lågön. Följande dag inträffade ett rikligt snöfall, hvarjämte vinden tilltog i häftighet, medförande en svar snöyra, som nödgade oss att efter några få timmars gång stanna och söka skydd i vara tält. Vind och snöyra, med en köld af ända till —19°,5, fortforo de båda följande dagarna, så att vi måste ligga overksamma i vårt tält, hvarest uppehållet nu blef ganska oangenämt, dels för det snöstoft, som blåsten pinade in genom den tunna bomullsdukens väf och fogar, dels för det ganska rikliga snöfall, som inom tältet egde rum, då blåsten skakade lösden rimfrost, som under den stränga kölden ständigt afsatte sig på inre sidan af det med menniskor fullpackade tältet. Vi voro derför rätt glada, då vi den 10:de maj under härligt väder och en temperatur af —17°,5 åter kunde bryta upp för att fortsätta var färd. Vägen togs förbi Kap Hansteen öfver Brandywinebay och det laga, nu till följd af storm och blåst nästan snöfria näs, som skiljer denna fjord fran viken vid Extremehook. Den 12:te maj nådde vi Castréns öar.

Isen i Brandywinebay var jämn och slät, och nagra mycket stora drifisblock funnos ej längs med stranden, ett bevis derför, att denna bugt blifvit isbelagd innan de svåra vinterstormarna börjat. Fran bergshöjderna vid Kap Hansteen kunde man derimot se, att isen längre ut var ytterst ojämn. Den utgjordes förmodligen der af drifismassor, hvilka under vinterns lopp af de da rådande svåra stormarna blifvit uppskrufvade mot Nordostlandets vestkust och sedermera sammanfrusit. Det näs, öfver hvilket vi gingo fram, var nästan snöfritt och blottadt på vegetation. Det bildades af laga granithällar, beströdda med otaliga lösa stenblock, af precis samma slag som den underliggande graniten, hvilken hade stor benägenhet att under frostens inverkan sönderfalla till grus. Tydligen lågo de, oaktadt deras rullstenslika utseende, *in situ* och hade bildats derigenom, att ytan af berget, efter det glacieren dragit sig tillbaka, under frostens inverkan söndersprungit, till ett visst djup. På samma sätt som sandstenslagret mellan Sydhamnen och Engelska älfven på Beeren-Eiland har äfven här den i stora block söndersprängda berghällen derpå ytterligare blifvit af frosten betydligt omkastad och söndergrusad samt sålunda förvandlad dels till rundade, men på ytan skrofliga, rullstenslika block, dels till ett groft, kantigt granitgrus. Till följd häraf kunde man ej heller någonstädes på de berghällar, hvilka på otaliga ställen lågo blottade, förmärka ens en antydan till refflor. Dessa förhållanden äro af ett allmännare geologiskt intresse, emedan dylika pseudo-rullstensbildningar äfven, såsom IGELSTRÖM och GUMÆLIUS visat [1]), ofta förekomma hos oss. Näsets höjd öfver hafvet var, på det ställe der vi passerade detsamma, enligt bestämning med aneroiden = 34 meter.

En af lapparne hade blifvit fullkomligt snöblind, så att han, jämte ett af tälten, måste qvarlemnas på Castréns ö. I hopp om att på en enda dag kunna framkomma till Parryön, qvarlemnade vi dessutom på samma ställe större delen af utrustningen för det parti, som skulle återvända, den för deras återfärd nödvändiga provianten o. s. v. Under den af anordningarna härtill föranledda rastdagen utsändes ett par af lapparne på renjagt. De återkommo utan att hafva sett någon ren, men väl massor af renspår och spillning efter ren. Dessutom berättade de, att midt imot det inre af Castréns ö ytterligare fans en betydlig ö. Vid närmare efterfrågan tycktes det, som om den af lapparne omtalade ön skulle bildas af de bergmassor, hvilkas nordspets på kartan betecknas med Nordkap, och som om Beverly-bay skulle utgöras icke af en bugt, utan af ett sund. I sådant fall måste dock en isbrygga hafva täckt detta sund, då jag 1861 gjorde vinkelmätningar från toppen af det närbelägna Grytberget.

Tidigt den 14:de maj fortsatte vi vår väg mot Parryön, hvars sydspets endast är 10 minuter aflägsen från vår rastplats på Castréns ö. Det mellanliggande hafvet var dock nu betäckt, ej med jämn is, utan med så tätt hopade skrufismassor, att vi, oaktadt ytterligt ansträngande dagsmarscher, måste använda nära tre dygn för att tillryggalägga denna obetydliga väg.

---

[1]) IGELSTRÖM, Öfvers. af Vet.-Akad. Förhandl. 1849, s. 255.
GUMÆLIUS, Öfvers. af Vet.-Akad. Förh. 1871, s. 569.

Först den 16:de vid middagstiden nåddes Parryön, vid hvars stränder isen åter var fullkomligt jämn och slät. Vi hade nu en af de få vackra dagar, vi under hela vår slädfärd kunde inregistrera. Den för komfort i tältet så vigtiga drifveden fans på stranden i riklig mängd, och en för ombytes skull synnerligen välkommen anledning till vedens begagnande lemnade en ren, som varskoddes just då vi skulle gå i land vid det för nedläggande af depôten utsedda stället, å öns sydöstra sida, och som genast jagades och fäldes. Talrika spår och lemningar visade, att till och med dessa, i granskapet af 81° belägna öar utgöra hemvist för ganska stora växtätande djur, hvilka dock, om endast lättheten att förvärfva sig lifvets nödtorft skulle utgöra det för val af hemvist bestämmande momentet, borde söka sig till långt sydligare trakter. En mängd björnspår, ofta under långa sträckor följande spåren af renarna, gåfvo till känna, att en farlig fiende till renen under vintern uppehåller sig i dess granskap. Hufvudfödan för björnen, under den del af vintern då han icke ligger i ide [1]), utgöres dock sannolikt af sälar, kanske äfven i nödfall af mossa och lafvar, till hvilket man bland annat kan sluta deraf, att det antal sälhål, vi under fortsättningen af slädfärden kunde upptäcka, var långt mindre än antalet af de björnar, som under denna tid mötte oss. I magen på en under 1864 års expedition i Storfjorden skjuten björn fans intet annat än jord, blandad med växtlemningar.

Sedan en mindre depôt blifvit härstädes nedlagd och till skydd mot björnar täckt med stora stenar, återsändes styrmannen CHRISTENSON jämte det i Tromsö förhyrda manskapet. Sjelfva bröto vi upp den 17:de maj, tagande vägen längs med det mellan Phipps och Martens öar belägna sundet, hvilket för tillfället var betäckt med en jämn och god is, så att vi efter fem timmars gång nådde sydöstra udden af den förstnämda bland dessa öar. Här lade vi till, för att från en bergshöjd taga en öfversigt af isens läge och möjligen finna något jämt isfält mellan de skrufismassor, som redan från bergsfoten syntes spärra vägen mot norr.

---

[1]) Fångstmännen uppge, att äfven isbjörnen ligger i ide. Dock är detta ingalunda afgjordt. Märkvärdigt är, att man aldrig lyckats fälla en drägtig isbjörnhona.

Uppkomna på höjden hade vi en vidsträckt utsigt, hvilken visade, att hafvet norr om Sjuöarna var betäckt af ett virrvarr af höga, tätt mot hvarandra tornade ismassor[1], ingenstädes afbrutna, hvarken af öppet vatten eller af jämna isfält, långs med hvilka en möjlighet skulle förefunnits att med våra tungt lastade slädar tränga fram. Denna syn var för mig så mycket mera öfverraskande, som jag, vid 2:ne föregående tillfällen, från närbelägna bergstoppar varit i tillfälle att öfverskåda just samma del af polarbassinen och då funnit den bilda ett oafbrutet jämt istäcke, hvilket icke tycktes uppställa några allt för stora svårigheter för en längre slädfärd, om ock man alltid måste vara beredd på att här och der möta svårpasserbara ställen. Detsamma tycktes äfven så väl PARRYS och SCORESBYS som vår egen erfarenhet 1868 (vid 81° 42′ n. l.) bekräfta. *Såsom polarisen norr om Sjuöarna nu var beskaffad, var det derimot tydligen omöjligt att kunna öfver densamma framtränga ens en enda grad, och ett fortsättande af vår slädfärd i nordlig riktning var således alldeles utan ändamål.*

Om vi hade lyckats uppföra vårt vinterhus på Parryön, i stället för på stranden af Mosselbay, så hade vi äfven med nuvarande isförhållanden, genom föregående rekognosceringar åt olika håll, kunnat taga rätt på en för våra färder mot norden mera gynsam terräng, utan att derigenom det för den egentliga slädfärden närmast afsedda proviantförrådet behöft underkastas någon förminskning. Nu var detta derimot omöjligt, emedan ett för detta ändamål fortsatt uppehåll vid Sjuöarna skulle medfört en så stor förminskning i det proviantförråd, hvarmed våra slädar ännu voro belastade, att det som blifvit qvar ej skulle varit tillräckligt för oss att ens under de gynsammaste isförhållanden na synnerligen langt norr ut. Härtill kom, att jag med anledning af isförhållandena under vintern och det öppna vatten, som redan visat sig öster om

---

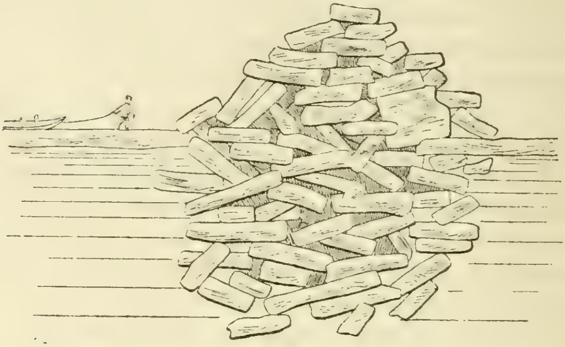
[1] I sitt, efter återkomsten till Tromsö, till sjöministern afsända telegram säger PALANDER *»svår»* is, hvilket vid telegraferingen blifvit förändradt till *»svag»* is — ett telegraffel, som beklagligen gifvit anledning till åtskilliga oriktiga reflexioner, bland annat i n:r IX, s. 338, af PETERMANNS Mittheilungen för 1873. Felet finnes, på min begäran, rättadt i ett senare nummer.

Schoalpoint, hoppades, att vi med ångbåten Polhem skulle något senare på sommaren kunna tids nog uppsöka en annan, tillräckligt högt mot norden belägen utgångspunkt för en ny slädfärd, som kanske kunde med fullastade slädar börja vid en breddgrad betydligt nordligare än Sjuöarnas. Dessa omständigheter förmådde mig att icke nu fortsätta en färd norr ut, hvars utgång i alla fall var förut gifven.

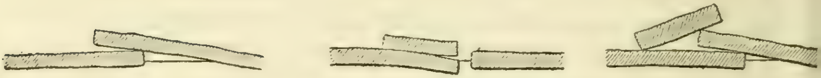
På det att den på slädfärden redan nedlagda mödan ej måtte gå alldeles förlorad, valde jag dock för återfärden ej den direkta väg vi kommit, utan vägen rundt om Nordostlandet, hvarigenom utsigt förefans att kunna fastställa detta lands omtvistade gräns mot öster, att utreda dess geologi, beskaffenheten af dess inlandsis, utsträckningen af de nordost om Nordostlandet belägna ögrupper m. m. Äfven med denna mycket betydliga omväg hoppades vi kunna vara åter vid vårt vinterqvarter om 20 till 30 dagar, således tids nog för anställande af det andra försöket för framträngande norr ut. Återfärden upptog dock, oaktadt åtskilliga inskränkningar i den ursprungliga resplanen måste göras, öfver fyratio dagar och blef förenad med vida större besvärligheter, svårigheter och faror än vi förmodat, men äfven det vetenskapliga utbytet blef rikligare än vi väntat, i synnerhet genom de nya upplysningar som här erhöllos rörande den spetsbergska inlandsisens beskaffenhet, i mer än ett hänseende afvikande från inlandsisen i de af mig besökta, 10° sydligare belägna trakter af vestra Grönland.

Sedan vi, för att lätta våra slädar, lemnat båten äfvensom åtskilliga andra effekter, som numera ej voro absolut nödiga, qvar vid vårt rastställe på Phipps ö, bröto vi den 18:de maj upp, tagande vägen söder om Martens ö, mot Kap Platen. I början hade vi god is, så att det gick raskt framåt, men då vi närmat oss längden af Martens ös sydöstra udde, mötte oss en ytterligt svår skrufis, öfver hvilken vi endast ytterst långsamt kunde framtränga. Denna obehagliga terräng fortfor, här och der med afbrott af jämna isfält, ända till Kap Platen, som till följd häraf nåddes först den 23:dje maj. Afståndet från vår vändpunkt dit var dock endast 20 minuter eller $3\frac{1}{3}$ svensk mil.

Den skrufis, vi sålunda passerade, bildas ej af kolossala isklippor eller isberg, utan af kantiga, *af vatten icke nötta*, isblock, staplade löst öfver hvarandra till pyramider eller isvallar af intill 30 fots höjd, hvilka voro hopade till hvarandra så tätt, att mellanrummet mellan dem mångenstädes ej ens var stort nog för tältet.



8. Genomskärning af en isvall eller ett iskast.



9. Bildning af isvallar och iskast.

Orsaken till bildandet af dessa isvallar, hvilka äfven iakttogos af Wrangel på Siberiens nordkust, bör förmodligen sökas i den betydliga volumförändring isen undergår vid förändrad temperatur. Isens liniära utvidgningskoefficient är enligt Plücker och Geissler = 0,0000528. Om is af 0° afkylas till —15°, måste derför sprickor uppstå, som för 1,000 meter hafva en bredd af 0,8 meter. Dessa sprickor eller råkor tillfrysa naturligtvis strax derpå, och då isen sedermera åter uppvärmes, t. ex till —5°, så måste en förskjutning ega rum utaf 0,528 meter på kilometern. Under vinterns lopp upprepas detta fenomen otaliga gånger — islager skjuta upp på islager, ända tills hela isfältet bildar ett virrvarr af mot hvarandra upptornade isblock. Likartade krafter äro äfven verksamma i den fasta jordskorpan, visserligen med mindre intensitet, till följd af bergarternas mindre betydande utvidgningskoefficient samt obetydligheten af de i dem förekommande temperaturväxlingarna och till följd deraf, att de bildade springorna här åter kunna skjuta i hop, i fall ej, såsom ofta torde vara fallet, kemiska eller mekaniska sedimenter afsatt sig i dem. I stället verkar kraften i den fasta jordskorpan under millioner år, och jag betviflar ej, att man i de här antydda förhållandena oftast har att söka rätta orsaken till de fasta jordlagrens veckning, förkastning och *skjutande öfver hvarandra.* Detta sistnämda torde, att döma af de iakttagelser, jag varit i tillfälle att göra på polarisen, vida oftare inträffa, än man vanligen antager — och när det sker, så förekommer ofta, såsom figur 9 visar, icke någon betydande rubbning i lagrens ursprungliga, horisontela läge. De med främmande mineralier uppfylda gångar, af hvilka i synnerhet de öfra jordlagren i alla riktningar genomskäras, leda helt säkert i de flesta fall sitt ursprung från likartade orsaker, d. v. s. från springor, som upprepade gånger till följd af temperaturvariationer ömsom vidgats, ömsom tillslutits, *för så vidt detta ej hindrats af infallet grus.* Detta har dock ofta egt rum, och ofta hafva i springan hopat sig betydliga massor sedimenter, bildade på mekanisk eller kemisk väg, hvilka under de geologiska tidsperiodernas ofantliga längd tillhårdnat och metamorfoserats till fasta kristalliniska bergarter — kalksten, qvarts, felsit, pegmatit m. m.

Sjelfva isblockens sidor voro betäckta med praktfulla, vid minsta stöt nedfallande kristaller af is, löst fogade till hvarandra likt de kristaller, som bilda rimfrosten, men här, i isens hemland, ofta öfver en tum i genomskärning. Mellan isblocken lågo större eller mindre qvantiteter af snö, som på de ställen, der skrufisfältet bildat sig *under denna vinter,* var föga djup samt ytterst lucker och lös, och derutinnan föga hindrande för vår framkomst; på andra ställen åter, *der iskasten* [1]) *härrörde från ett föregående år,* djup och tämligen packad, dock icke nog hårdt för att bära fotgängare, och derutinnan för dem ytterst besvärlig och mödosam. För att bana väg för slädarna måste yxa och spade ständigt anlitas, och äfven med yttersta ansträngning kunde man mången dag ej framtränga en enda minut eller $\frac{1}{6}$ svensk mil. Härtill kom, att under nästan hela den tid, vi vandrade bland denna skrufisterräng, liksom under större delen af vår slädfärd, en så svår isdimma var rådande, åtminstone närmast horisonten, att man oftast måste framgå på slump, utan val af väg. Det hände t. ex. flera gånger, att vi timtals framgingo på en ytterst svår terräng, oaktadt vi, då luften tillfälligtvis lättnade, upptäckte, att vi hade ett jämt isfält tätt bredvid oss.

---

[1]) I brist på något annat betecknande namn för dessa hopar af lösa. liksom hopkastade isblock, torde man kunna använda detta ord, bildadt i analogi med det ord, »*jättekast*», hvarmed den svensktalande allmogen i Finland betecknar stora forntida stenkummel.

En mängd isbjörnar sågs under vår öfverfärd, och nästan öfver allt var isen genomkorsad af björnspår. Äfven denna ödsliga terräng utgör således ett tillhåll för vertebrerade landdjur, oaktadt man har svårt att förstå anledningen, hvarför björnen med förkärlek tyckes uppehålla sig härstädes, då hvarken några sälhål eller några lefvande djur, som kunnat utgöra föremål för björnens jagt, syntes till. Eget var att se den omsorg, med hvilken björnen väljer den lämpligaste och minst besvärliga vägen, undviker stora iskast och djupa snödrifvor, i fall dessa ej äro tillräckligt packade att bära björnens tunga, men på breda labbar stödda kropp. Då, såsom ofta var fallet, isdimma hindrade oss att sjelfva leta ut den fördelaktigaste vägen och björnspår förefunnos i riktningen för vår färd, följde vi derför mången gång dessa långa stycken och funno oss merendels väl dervid.

Öster om Kap Platen var isen god, åtminstone i granskapet af kusten, så att vi kunde framgå ganska hastigt, ehuru färden fördröjdes af nödvändigheten att göra åtskilliga omvägar för kartläggningen och att dröja på ett eller annat ställe för anställande af astronomiska ortbestämningar. Äfven vädret var ofta nog tämligen vackert, någon dag i slutet på månaden till och med varmt, så att snön bortsmälte och smärre sötvattensamlingar kunde uppletas i hål och sänkningar längs med bergens sidor. Den 29:de maj erhöllo vi sålunda för första gången på året naturligt dricksvatten. Vi befriades nu från den tid- och bränsleödande issmältningen, dock endast för ett par dagar, emedan vi kort derpå framgingo öfver inlandsisen, hvarest ännu under första hälften af juni månad allt var fruset och snön ej ens kram. Derimot förekommer *snöafdunstning* under hela vintern, och det i så storartad skala, att ett snötäcke, så tätt packadt att det ej kan *blåsa bort,* hastigt försvinner genom afdunstning under häftiga och torra vindar, äfven vid en temperatur betydligt under 0.

Mångenstädes voro fjordarna omgifna af vackra berg, hvilkas upptill tvärbranta fjällsluttningar redan nu, oaktadt öppet vatten ej fans på nära näjder, utgjorde hemvist för millioner i dessa fjäll häckande sjöfoglar, medan fjällfoten bildades af ofantliga stenras, rikt beklädda med svarta lichener. Någon gång syntes äfven från fjoråret härrörande, lifligt gröna gräs- eller rättare mossmarker, i synnerhet vid fogelfjällens fot. Dessa långt mot norden belägna trakter, i hvilka någon jägare sannolikt aldrig förut stört friden, erbjödo derför ypperliga och säkra betesmarker för en mängd renar. Verkliga gångstigar efter renar och björnar syntes ock på otaliga ställen, framför allt längs med stränderna eller utanför uddarna. Naturligtvis blefvo äfven åtskilliga renar skjutna, och dessa voro märkvärdigt nog vida fetare än de renar, som vi förut om våren skjutit i mer sydligt belägna delar af Spetsbergen.

Färden utmed Nordostlandets nordkust upptog hela den återstående delen af maj månad, således en betydligt längre tid än vi väntat. Orsaken härtill var, att Nordostlandet, såsom vidfogade karta visar, utsträcker sig betydligt längre mot öster än hvad som på de flesta sjökort anges, ett förhållande som först påpekades af m:r B. LEIGH SMITH, hvilken, såsom bekant, upprepade somrar besökt Spetsbergen dels för jagt, dels för anställande af geografiska och naturhistoriska forskningar. Vi blefvo nu i tillfälle ej allenast att genom noggranna, i artificiel horisont anstälda astronomiska ortbestämningar i hufvudsaken bekräfta hans uppgifter, utan äfven att lemna en fullständig karta öfver den öster om vändpunkten vid 1861 års expedition belägna delen af Nordostlandets nordkust.

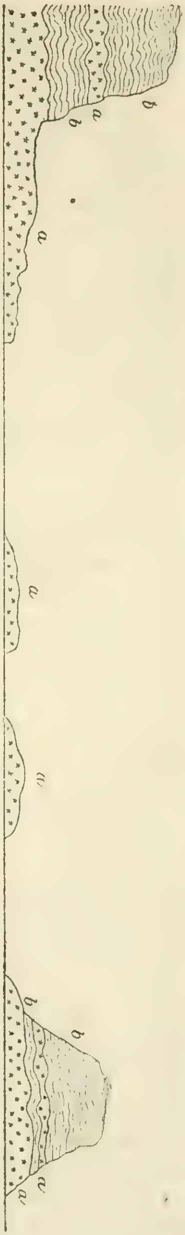
Under de senare dagarna hade en mörk sky visat sig i öster och nordost, hvilken tycktes antyda, att öppet vatten redan bildat sig på Spetsbergens östra sida. För att öfvertyga oss härom och för erhållande af en öfversigt öfver hafs- och inlandsisens beskaffenhet längre mot öster och söder, bestego PALANDER och jag den 31:sta maj högsta toppen af v. Otters ö, på några små låga holmar när, den ostligaste bland de öar som möta oss på Nordostlandets nordkust. Bergets höjd var enligt aneroidiakttagelser 105 meter.

Vi hade härifrån en vidsträckt utsigt, som visade att en betydlig, *öfver allt isomgifven* sträcka öppet vatten fans längs med Nordostlandets ostkust ända upp till Brocks och Föyens öar. Något land kunde derimot ej ses i nordost, hvarför det är antagligt, att det på nyare kartor i dessa trakter åter upptagna landet kommer att gå samma öde till mötes som König Carl Wilhelms land.

Då frågan om ett land öster om Spetsbergen sedan några år tillbaka varit föremål för åtskilligt meningsutbyte imellan tyska, engelska och skandinaviska geografer, och då här vid lag åtskilliga mindre riktiga uppgifter insmugit sig och nästan vunnit fotfäste inom den geografiska literaturen, må det här tillåtas mig att något längre uppehålla mig vid denna fråga.

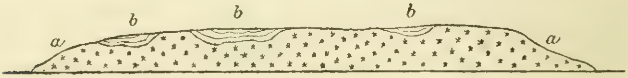
Ett land öster om Spetsbergen anföres redan på gamla holländska sjökort, t. ex. på det af van Keulen, på grund af Giles och Utger Reps afteckningar, i Holland utgifna sjökort, af hvilket en fotografisk kopia i förminskad skala finnes bilagd mitt i Vetenskaps-Akademiens handlingar, band. 6, n:r 7 (1866) intagna »Utkast till Spetsbergens geologi». På detta kort finnes det ifrågavarande landet utritadt strax norr om 80° n. l. ungefär 50 minuter öster om Nordostlandets ostkust, som dock är förlagd allt för långt mot vester. Landet betecknas med »Commandeur Giles Land entdekt 1707, is hoog Land». Sedermera utelemnades detta land på nyare kartor öfver dessa trakter, ända tills norska fångstmän åter konstaterade tillvaron af ett land öster om Spetsbergen, hvars belägenhet dock var något sydligare än som angafs på det holländska sjökortet. Norrmännen kallade landet i alla fall Giles land. 1864 kommo engelsmännen Birkbeck och Newton i sigte af detta norrmännens Giles land, och samma år pejlades och afritades samma land af Dunér och mig från toppen af Hvita berget, strax norr om Helis sound. Landet finnes utlagdt på den af oss publicerade kartan under namn af Giles land. Då grefve Zeil och baron v. Heuglin några år derpå besökte Storfjorden, pejlade de samma land från några höga berg på nordöstra sidan af Edges land, men trodde sig böra gifva landet en mycket lång utsträckning mot söder. Landet betraktades såsom nytt och erhöll namnet »König Carl Wilhelms Land». Till en början negligerades Dunérs och min iakttagelse fullständigt. Sedermera förklarades att det af Dunér och mig sedda landet endast var en platåformig ö eller ett förland, »Schwedisches Forland», som låg framom det nya upptäckta landet, en uppgift, hvars oriktighet visas, så väl af vår i 1864 års resebeskrifning publicerade teckning af landet sedt från Hvita berget, som af vår i nämda resa intagna beskrifning.

Med anledning deraf, att vi, för att ej onödigtvis belasta kartan med något nytt namn, fortfarande betecknade landet med namnet Giles land, och att vi, på grund af våra under gynsamma förhållanden anstälda mätningar från Hvita berget, bestredo, att landet skulle sträcka sig så långt söder ut, som v. Heuglin förmodade, voro vi utsatta för åtskilliga häftiga anfall från PETERMANN, som uttryckligen förklarade, att vår anmärkning endast härrörde af afund och andra mindre vackra bevekelsegrunder. Den stora utsträckningen, som v. HEUGLIN gaf landet mot söder, föranledde äfven engelsmännen att vilja identifiera det med ett på PURCHAS karta under namn af WICHES land öster om Spetsbergen afteckmadt land och att sålunda för engelsk räkning göra anspråk på upptäckten. Äfven dessa anspråk afvisades dock på det bestämdaste af PETERMANN. Ändtligen blef frågan om det nya eller gamla landets utsträckning fullständigt löst 1872, i det att 2:ne norska fångstmän, ALTMAN, JOHNSEN och NILSEN, kringseglade detsamma och faststälde dess utsträckning. Det visade sig nu, att den af DUNÉR och mig i norr och söder angifna begränsningen var fullkomligt riktig, och att såsom vi påstått hvarken König Carl Wilhelms land eller Wiches land existerade. De norska fångstmännens iakttagelser blefvo sammanstälda af professor MOHN i Kristiania, som tillika, för att slita namntvisten, föreslog att, med förkastande af alla de gamla namnen, benämna landet efter Sverges konung — *Kung Karls land,* en lösning af namnfrågan, mot hvilken, åtminstone från svensk sida, ingen anmärkning är att göra. På åtskilliga under senare åren publicerade kartor öfver polarhafvet har PETERMANN med namnet Giles land betecknat ett land långt i nordost om Nordostlandets nordöstra udde, beläget lika mycket norr om VAN KEYLENS Giles land, som Kung Karls land är beläget söder om detsamma. Det är framtiden förbehållet att visa, om detta land i verkligheten existerar. Från toppen af v. Otters ö kunde, såsom jag förut nämt, något land i den af PETERMANN angifna riktningen ej förmärkas.

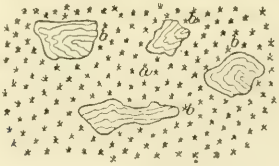


10. Genomskärning af bergen, lågnäsen och holmarna vid nordöstra delen af Nordostlandet. *a.* Granit. *b.* Gneiss och glimmerskiffer.

De geologiska förhållandena öster om Kap Platen äro ytterst enformiga. Bergen utgöras öfver allt af en merendels horisontelt lagrad, här och der gneissartad glimmerskiffer, hvilande på hvitgrå granit, till yttre utseendet snarlik Stockholmsgraniten, men saknande orthit. *Lager* af en likartad granit växla med skiffern, hvilken, ehuru i stort taget horisontelt lagrad, dock tillika är ytterligt starkt vågigt veckad. Nästan öfver allt utgöres underlandet och de låga utanför liggande öarna af granit, bergen af glimmerskiffer, i enlighet med hvad vidstående profil utvisar. Tydliga refflor ser man visserligen härstädes sällan, dessa hafva, der glacieren efter sitt tillbakaskridande lemnat i dagen en blottad (d. v. s. ej af vatten eller lera täckt) berghäll, blifvit genom inverkan af atmosferilier och lichener förstörda. Men otaliga andra tecken tyda derpå, att Nordostlandets inlandsis i forna dagar sträckt sig många mil längre norr ut och att isens denunderande inverkan betingat den nu varande landfördelningen.



11. Genomskärning i större skala af en bland de i föregående profil upptagna holmarna.



12. Berghällens utseende å en dylik holme.

Glimmerskifferns motståndskraft har härvid tydligen varit vida mindre än den hårda granitens, och den nu varande bergytan bildas derför på låguddarna och lågöarna af sjelfva kontaktlagret mellan de 2:ne i fråga varande bergarterna. Här kan man långa stycken framgå öfver vidsträckta horisontela granithällar, i hvilka, att döma af ytan, kantiga gneisstycken äro liksom inknådade. En geolog af v. Buchs skola skulle utan tvifvel här tro sig se ett ofantligt eruptivt granitmassiv, öfver allt insprängdt med mekaniskt medförda gneissbitar. Vid närmare granskning finner man dock, att någon verklig inneslutning af gneiss i granit här alldeles icke ifrågakommer, utan att det hela beror derpå, att denunderingen just afstannat vid gränsen mellan de

2:ne bergarterna, hvarvid dock icke alla bugter af de veckade lagren blifvit följda, till följd hvaraf ett och annat i graniten nedskjutande gneissveck qvarblifvit. Från ytan bedömdt ser det derför ut, som om hela bergmassan skulle utgöras af granit, fullt insprängd med stora kantiga gneissblock. Att graniten och gneissen här till sitt bildningssätt stå till hvarandra i samma förhållande som sand och lerlager i yngre bergarter, anser jag för gifvet.

Att äfven hos oss gneissinneslutningar i granit ofta hafva ett likartadt ursprung, anser jag högst sannolikt, om ock många fall förekomma (t. ex. vid gneiss- och magnetit-blocks inneslutning i pegmatit), då detta förklaringssätt ej är tillämpligt.

Innan vi från bergshöjden på v. Otters ö hade upptäckt den öppna vattenränna, som ofvanför omtalas, hade jag varit ganska tveksam, antingen vägen vidare borde väljas *på* hafsisen, längs med Nordostlandets ostkust, hvarigenom det blefve möjligt att noga bestämma inlandsisens utsträckning åt detta håll, en bestämning, som, om den efter några årtionden upprepades, blefve af stor vigt för fastställande af den hastighet, hvarmed isen skjuter fram eller drager sig tillbaka[1]; eller *öfver* sjelfva inlandsisen mot Kap Mohn eller Kap Torell, hvilket erbjöde ett rikt tillfälle till iakttagelser öfver denna i geologiskt hänseende utomordentligt intressanta bildning. Det öppna vattnet, vi sågo från nämnda bergstopp, gåfvo dock i detta hänseende ej mera något val. Om nämligen, såsom antagligt var, någon betydligare vak eller vattenränna utbredde sig från det öppna vattnet intill glacierens tvärbranta, obestigliga bräm, så skulle den, då vi lemnat vår för slädfärden afsedda båt qvar vid Sjuöarna, komma att bilda ett kanske oöfverstigligt hinder för vår färd vidare, i fall vägen togs längs med ostkusten. Sedd från afstånd tycktes derimot Nordostlandets inlandsis vara jämn och utan klyftor.

Nordostlandet utgör den nordligaste af de fyra stora öar, i hvilka Spetsbergen är deladt. Dess utsträckning är från norr till söder 13 svenska mil, från öster till vester ungefär 16 mil. Hela inlandet upptages af ett 2- till 3,000 fot mäktigt istäcke, till hvilket nederbörden så väl sommar som vinter medför nytt ismateriel och som derför skulle oafbrutet ökas, om ej, såsom fallet är vid alla glacierer, ismassan långsamt men oafbrutet skulle flyta ut till hafvet. Hufvudriktningen af isströmmen går på Nordostlandet åt öster, och hela dess östra kust upptages derför af en enda, tvärbrant, från hafvet otillgänglig isvägg, som, ingenstädes afbruten af bergshöjder eller landtungor, bildar den bredaste glacier eller skridjökel man känner. Den är t. ex. betydligt bredare än den af KANE med så lifliga färger beskrifna Humboldtglacieren på Grönland. Norr ut afslutas derimot Nordostlandets inlandsis med en jämt och långsamt sluttande dossering, som någon gång når hafvet, men oftast lemnar en smal, isfri landsträcka längs kusten. Från denna sida hindras man åtminstone ej af tvärbranta stupor att framtränga i det inre af landet.

---

[1] En jämförelse mellan den af DUNÉR och mig 1864 upprättade karta öfver Storfjorden, och den karta som v. HEUGLIN 1870 lemnade öfver samma trakt, tyckes visa, att glacieren vester om Edlunds berg skridit på några få år betydligt framåt.

Efter att hafva, för anställande af geografiska ortbestämningar och smärre utflykter åt olika håll, uppehållit oss ett helt dygn vid vårt sista rastställe på Nordkusten, bröto vi den 1:sta juni åter upp[1]). Kosan togs dock numera ej åt öster, utan söder ut, åt ett håll, der inlandsisen tycktes afslutas mot hafvet med en backe, tillräckligt långsluttande för upptransporten af våra slädar. Uppforslingen gick raskare och med mindre svårighet än vi väntat; men vi hade knappast framgått några hundra alnar, innan färden vidare för en stund afbröts af ett vådligt äfventyr, som visade oss, att vi nu beträdt en mark, full med faror, visserligen ej oväntade, men dock vida svårare än jag förmodat.

Liksom glaciererna i Skandinavien, uti Schweitz och på Grönland, äro äfven glaciererna på Spetsbergen afbrutna af springor och klyftor, hvilka oftast sträcka sig lodrätt tvärs igenom hela den flera tusen fot mäktiga ismassan. Uppkomsten af dessa klyftor står i nära sammanhang med ismassans rörelse, och man möter dem derför i mindre antal der, hvarest glacieren utan afbrott af bergshöjder är utbredd öfver en vidsträckt, jämn terräng. Med anledning häraf hade man skäl att antaga, det springor och klyftor icke skulle i synnerligen stort antal afskära den väg vi valt, och jag hoppades dess utom att samtliga springorna skulle under vinterns yrväder hafva blifvit snöfylda. Dessa antaganden voro så till vida riktiga, att klyftor här ej förekommo i sådant antal eller af sådan storlek som på den del af Grönlands inlandsis, hvilken 1870 undersöktes af d:r Berggren och mig — men djupa, nästan bottenlösa afgrunder förekommo dock här i mängd, ofta tillräckligt stora att sluka oss och våra slädar, och desto farligare, som de för det mesta voro så fullkomligt dolda af ett bräckligt snöhvalf, att man, äfven då man stod vid klyftans rand, endast genom borrning med en jernskodd käpp, ganska ofta först genom att sjelf falla ned, kunde öfvertyga sig om dess tillvaro, riktning och utsträckning.

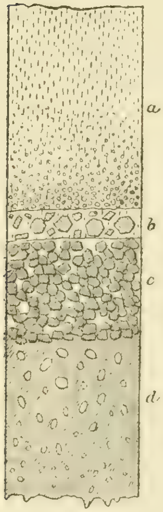
---

[1]) Ett utdrag ur nedanstående berättelse öfver vandringen på Nordostlandets inlandsis har förut blifvit meddeladt i åtskilliga in- och utländska tidningar.

Redan innan vi släpat upp slädarna ett hundratal fot, mötte vi en bred, men ej synnerligen djup, flerestädes öppen, d. v. s. ej af snö täckt klyfta, som dock lätt passerades på en under något yrväder bildad snöbrygga, tillräckligt stark att bära oss och våra slädar, och då man icke med ögat kunde urskilja några klyftor vidare, antog jag, att Nordostlandets, såsom jag förut nämt, nästan fullkomligt jämna inlandsis framdeles, åtminstone tills vi nådde andra stranden, skulle vara sammanhängande och säker. Men knappast hade vi ytterligare framgått ett tusental alnar, innan en af manskapet försvann under den på detta ställe alldeles jämna isen, och det så hastigt, att han ej ens hann uppgifva ett rop om hjelp. Då vi förskräckta blickade ned i det vid hans fall bildade hålet, funno vi honom hängande i draglinan, vid hvilken han var fästad med en rensele, öfver en djup, förut af ett tunt snöhvalf fullständigt dold afgrund. Några ögonblick derefter var han åter upphissad, oskadd och oförfärad, men något förvånad öfver sitt äfventyr — någon aning om tillvaron af dylika fallgropar hade han förut icke. Om armen hade glidit undan renselen, som utgjordes af ett enkelt axelgehäng, så hade han varit förlorad.

För säkerhetens skull förändrades dragselarna nu så, att någon glidning ur selen icke behöfde befaras, för den händelse man blefve hängande i densamma; den främste mannen försågs med en båtshake, med hvilken han skulle, så vidt möjligt var, undersöka misstänkta ställen, och så gingo vi vidare. Under denna återstående färd passerades otaliga klyftor, bland hvilka en stor del först upptäcktes derigenom, att snöhvalfvet störtade in för våra fötter, eller att någon af oss föll ned med foten eller halfva kroppen. Vanligen lyckades man dock i tid att få den andra foten på mer säker botten, eller att med händerna få tag i någon släde eller någon af kamraternas linor och derigenom undvika att falla helt och hållet ned. Men äfven detta inträffade ofta, dock, tack vare draglinornas styrka, utan att medföra någon vidare olyckshändelse. Jag kan ej nog prisa den oförsagdhet, som våra sjömän härvid visade, och det snart sagdt muntra och skämtsamma sätt, på hvilket de togo dessa för dem och deras yrke nya och opåräknade äfventyr.

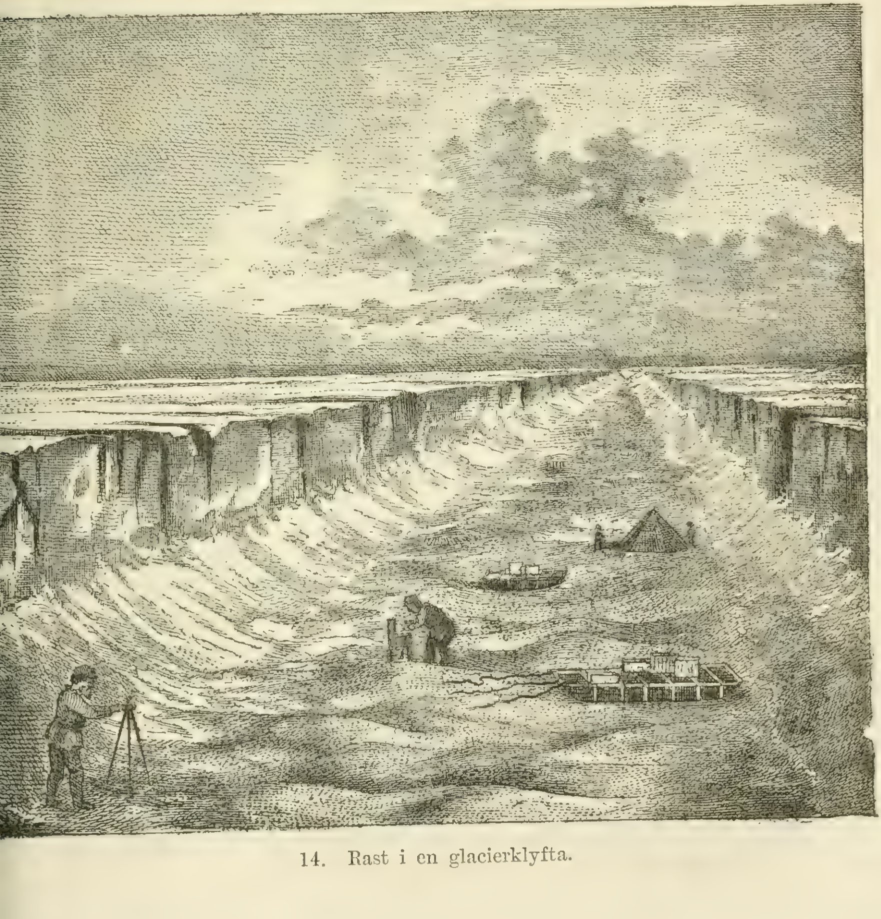
Luften var under den första dagen af vår vandring på inlandsisen tämligen klar, så att vi hade en god utsigt, hvilken visade, att strimman af öppet vatten öster och nordost om oss ytterligare vidgats. Något land i öster eller nordost kunde lika litet härifrån som från vårt förra rastställe upptäckas. Inlandsisen utbredde sig åt söder och vester, utan afbrott af några bergssträckor eller s. k. glacierholmar, höjande sig jämt och för ögat omärkbart till en oöfverskådlig, 2- till 3,000 fot öfver hafvet belägen slätt, långs med hvars jämna yta hvarje vindpust framdref en ström af fint snöstoft, hvilket genom den lätthet, med hvilken det trängde in öfver allt, var lika besvärligt för oss, som den fina ökensanden för resandena i Sahara. Genom detta fina, af vinden ständigt framdrifna snöstoft blef öfversta lagret af glacieren, hvilket icke bestod af is, som på Grönland, utan af hårdt packad, bländande hvit snö, glättadt och poleradt, så att man tycktes framgå på ett oöfverskådligt fel- och fläckfritt golf af hvit marmor, eller kanske snarare öfver en hvit sammetsmatta. Vid rastställena gräfdes nästan alltid för kockens räkning en djup grop i glacierens yta, hvarigenom jag blef i tillfälle att närmare undersöka glacierisens bildning af snö.



13. *a.* Finkornig snö. *b.* Lager af iskristaller. *c.* Kornig is. *d.* Sammanhängande is, inneslutande blåsor med förtätad luft.

Såsom vidfogade träsnitt utvisar, öfvergick snön på ett djup af 2 till 3 alnar till is, i det att den ombildades först till ett lager af idel stora, för kristallografens ögon praktfulla iskristaller, derpå till en kornig ismassa och slutligen till en hård, sammanhängande glacieris, i hvilken man dock fortfarande kunde märka talrika blåsor fylda med luft, förtätad af den öfverliggande isens tryck. När vid isens smältning ishöljet blir för svagt för trycket, springa dessa blåsor sönder med ett egendomligt knistrande ljud, som man under sommaren ständigt är i tillfälle att höra från de i fjordarna kringdrifvande glacierisstyckena.

Med undantag af den första dagen rådde under hela vår vandring på inlandsisen (1:sta—15:de juni) antingen en snöyra, som, i fall vinden var hård och motig, hindrade vår framfärd och nödgade oss att, tätt packade i ett tunt tält af bomullsduk, tillbringa flera dygn i fullständig overksamhet, eller ock en så svår snödimma, att man endast kunde se några få alnar framför sig. Då isen i början, oafsedt de förut omtalade, i alla fall af snö dolda springorna, var fullkomligt jämn, så inverkade denna dimma ej synnerligen menligt på vår framfärd, hvars riktning bestämdes med kompassen; men då inlandsisen längre fram begynte att genomskäras af breda kanaler (hvilka ej böra förväxlas med de förut omtalade klyftorna), som på de flesta ställen voro allt för breda och djupa och begränsade af allt för branta väggar,



14. Rast i en glacierklyfta.

för att kunna passeras med slädar, blef denna isdimma ytterst besvärlig. Den hindrade oss ej allenast att välja den af kanaler minst afbrutna terrängen, utan åstadkom äfven en så besynnerlig dager, att man omöjligen kunde med ögonen urskilja, om man hade framför sig en djup, opasserbar ränna eller en endast alnsdjup sänkning. Det blef derför nödvändigt att på misstänkta ställen nedhissa en man för att utröna djupet. Ofta måste han hissas upp igen, utan att hafva nått botten, men det hände äfven, att sänkningens botten nåddes redan på några få fots djup, ofta nog efter det vi, för ett sådant obetydligt dikes skull, gjort en flera timmars, som man för sent insåg, alldeles onödig omväg. En annan gång hände det i en dylik dimma, att vi af en ismås, som slagit sig ned i vårt granskap och i dimman såg ut som en ofantlig isbjörn, narrades att vidtaga de vanliga förberedelserna för en björnjagt, d. v. s. alla mans kommenderande i tältet eller bak slädarna, på det att björnen ej skulle, i förtid skrämd, undgå oss.

Nedanstående tabell lemnar en jämförelse mellan temperaturen på inlandsisen och på hafskusten och visar, att en icke obetydlig temperaturskilnad egde rum.

Jämförande tabell öfver temperaturiakttagelser på inlandsisen och i Mosselbay:

		Medeltemp. i Mosselbay.	Approx. medeltemp. på inlandsisen.	Höjd öfver hafvet 1).	
Juni	1.	+0°,71 C.	—3°,2 C.	0— 98	meter.
»	2.	+1,26.	—2,3.	98	»
»	3.	+1,68.	—4,4.	98	»
»	4.	+1,90.	—5,6.	98	»
»	5.	—1,58.	—4,2.	78—307	»
»	6.	—1,45.	—3,5.	308—454	»
»	7.	—2,99.	—7,5.	454—495	»
»	8.	—3,09.	—7,1.	495	»
»	9.	—1,98.	—7,1.	495—488	»
»	10.	+0,45.	—5,9.	490—407	»
»	11.	+0,35.	—5,5.	407—473	»
»	12.	+0,26.	—4,6.	468—492	»
»	13.	+3,83.	+0,4.	477—480	»
»	14.	+1,72.	—4,8.	480—550	»
»	15.	+1,40.	—1,6.	550—553	»

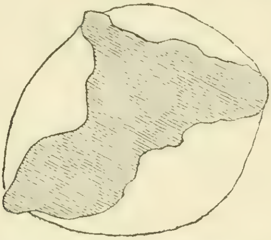
---

1) Beräknad genom jämförelse af barometeriakttagelser på inlandsisen och i Mosselbay.

Under vandringen på inlandsisen hade vi flerfaldiga gånger en högst egendomlig nederbörd, bestående af:

1:o. Små, runda, någon gång stjernlika snöflingor, af ett ulligt utseende.

2:o. Samtidigt nedfallande korn af ungefär samma storlek som snöflingorna, men bildade af en genomskinlig, oregelmässig iskärna, omgifven af ett vattenlager, som dock några ögonblick efter nedfallandet frös till is och inom kort öfverdrog våra slädsegel, m. m. med en tunn och glatt isskorpa eller fäste sig på hår och kläder som små genomskinliga isdroppar. Medan en dylik nederbörd egde rum den 5:te juni, sågs *samtidigt* en svagt utbildad halo och en vanlig regnbåge, och temperaturen var 4 till 5° under fryspunkten. Att en nederbörd af vattenblandad is kan ega rum vid en så låg temperatur beror tydligen derpå, att nederbörden härrörde från ett molnlager, bildadt af öfverkylda vattenångor, d. v. s. bildadt af idel små vattendroppar, afkylda under fryspunkten, men dock fortfarande flytande. För öfrigt torde en likartad nederbörd vara ganska allmän äfven i sydligare trakter och t. ex. gifva upphof till den isskorpa, som under senhösten så ofta fäster sig på alla tackel och tåg på fartyg, och som utgör ett af vinterseglatsens svåraste obehag. Ett likadant ursprung hade sannolikt äfven den tunna isskolla, som, då TORELL och jag under 1861 års expedition bestego bergen på Mortens ö, betäckte alla klippor och stenar derstädes med ett så löst fäst genomskinligt isskal, att det vid minsta rörelse nedföll.



15. Af vatten omgifvet iskorn, i förstorad skala. Nederbörd på inlandsisen.

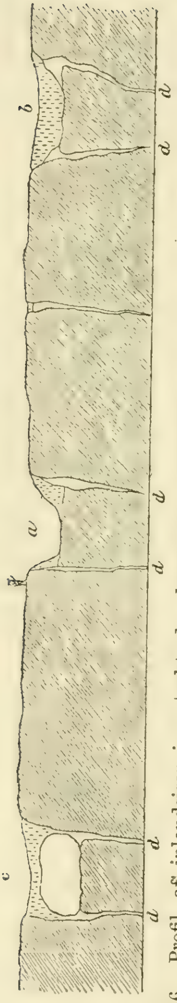
I många hänseenden eger en ganska väsentlig olikhet rum mellan det inlandsisfält, öfver hvilket vi nu färdades, och den inlandsis, som under juli månad 1870 besöktes af mig på Grönland. Orsaken härtill torde i väsentlig mon bero derpå, att vi på Nordostlandet vandrade öfver en art *névéregion*, d. v. s. öfver den del af glacieren, der ytan upptages af snölager, som icke under sommaren bortsmälta, medan derimot på Grönland redan under början af juli månad snön på glacierens yta nästan fullständigt bortsmält. Något spår till de glaciersjöar, vackra och vattenrika glacierälfvar, praktfulla vattenfall och springbrunnar m. m., som öfver allt möta oss vid den grönländska inlandsisen, kunde här ej förmärkas, och terrängförhållandena angåfvo, att dylika bildningar äfven längre fram på sommaren antingen alldeles icke eller endast mycket underordnadt uppträda. Snösmältningen försiggår tydligen i en allt för obetydlig skala på Spetsbergen, för att dylika bildningar skulle kunna uppstå.

Såsom man kunde vänta, voro klyftorna på Grönlands inlandsis större än på Nordostlandets, men åtminstone vid vårt besök vida mindre farliga, emedan de voro öppna, ej snötäckta. På Nordostlandet voro derimot nästan alla klyftor spårlöst dolda af ett tunt hvalf af dels lös, dels tillhårdnad snö. Här måste man derför hvarje ögonblick vara beredd på, att en afgrund öppnade sig för ens fötter. Öfver Grönlands inlandsis kunde d:r Berggren och jag framgå obundna, och till och med utan att hafva något rep med oss; vid vandringen på Nordostlandet bjöd försigtigheten derimot att hålla alla man bundna vid slädarna, att noga undersöka den terräng, der tältet uppslogs, att under nätterna med instuckna käppar utstaka det område, hvilket manskapet hade lof att obundna och utan särskildt tillstånd beträda.

Klyftorna framlöpa i allmänhet parallelt med hvarandra, i rak riktning; dock kröka de sig äfven under stundom, och på sina ställen förekomma 2:ne olika spricksystemer, som korsa hvarandra. Här är faran mångdubblad. Om man blickar ned från en öppning i snöhvalfvet, så ser man huru klyftan nedtill liksom upplöser sig i ett blåsvart mörker. Upptill glittra väggarna af otaliga löst fästa, tafvelformiga iskristaller, liknande dem man ser på sidorna af de isblock, som bilda iskasten. Sjelfva ytan af snön var, såsom redan förut omnämnts, alldeles jämn, oftast af stormarna hårdt tillpackad samt fullkomligt glättad och polerad af en snöström, som äfven den svagaste vindfläkt förde fram langs marken. Denna ström af snö, eller rättare snöblandad luft, hade dock, i fall snönederbörd ej egde rum och i fall vinden ej var allt för våldsam, endast en höjd af några få fot. Den slog bräckliga bryggor af snö öfver klyftorna, men fylde dem ej, bildade vid stora branter verkliga snökaskader och utplånade inom några minuter alla grundare hål och sänkningar. Då vi t. ex. om morgonen stego upp från vårt tält, voro oftast alla spår dertill, att snön föregående afton blifvit nedtrampad, försvunna och slädarna dolda i en stor drifva. Några sådana cylindriska, 1 till 2 fot djupa, vattenfylda hålor, som träffades öfver allt på Grönlands inlandsis, förefunnos således här icke, åtminstone ej denna tid på året, och naturligtvis kunde man i följd häraf ej heller förmärka, hvarken det märkliga, till sitt ursprung gåtfulla stoft (kryokonit), som af mig iakttogs på Grönlands inlandsis, eller de mikroskopiska alger, som d:r Berggren upptäckte derstädes.

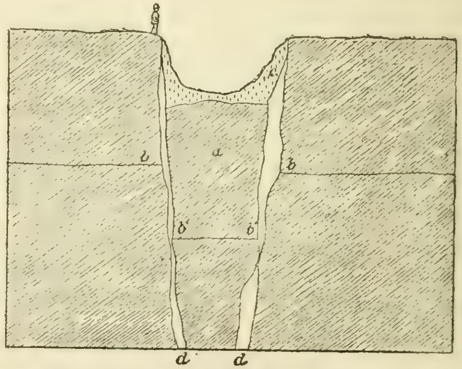
När man kommit ett stycke från kusten, mötte man på *Grönlands inlandsis* grunda, skålformiga fördjupningar, hvilkas midt upptogs af en eller flera små sjöar eller dammar utan synbart utlopp, ehuru de mottogo vattnet från otaliga, långs med fördjupningens sidor nedlöpande älfvar. *Här* förekommo, såsom jag redan förut omnämt, dylika sänkningar icke, men i stället mötte vi den 10:de juni, då vi närmat oss Kap Mohn, en terräng, som var genomskuren af kanaler, hvilka för det mesta lupo parallelt med hvarandra, på vissa ställen med ett afstånd af endast 300 fot. Djupleken var intill 40 fot, bredden 30 till 100. Att utan omlastning forsla våra slädar uppför en brant af några få fot var redan en omöjlighet, och terrängen hade varit helt och hållet opasserbar, om man ej, efter att en stund hafva gått långs med glacierkanalens sidor, alltid hade mött något ställe, hvarest kanalen hade varit nästan helt och hållet snöfyld och derför passerbar med slädar. Dessa passerbara ställen lågo dock *alltid* i ett nyckfullt zigzag, som nödgade oss till omvägar, mångfaldiga gånger längre än den raka vägen. Passagen var dess utom alltid förbunden med fara och risk, emedan kanalen på sidorna var begränsad af snötäckta, i kanalens riktning löpande djupa glacierklyftor, stundom af en betydlig storlek. Fullt säker kunde man ej heller någonsin vara, att ej den snödrifva, som passerades, blott var ett bräckligt snöhvalf. En gång t. ex. nedstörtade ett dylikt hvalf öfver en kanal, stor nog att för alltid sluka oss och våra slädar, framför våra fötter, just i det ögonblick vi ämnade använda detsamma till brygga. Äfven farliga tvärspringor förekommo, hvilka likaledes oftast voro upptill snötäckta, men mot sjelfva kanalens vägg mynnade med ett mörkt, öppet gap. Ofta nog använde vi, såsom vidfogade figur 14 utvisar, för att erhålla skydd mot vinden, bottnen af en kanal till tältplats.

Någon gång förekommo äfven andra, från alla sidor af branter begränsade sänkningar af större djup än glacierkanalerna, men af föga betydlig utsträckning; dessa torde lämpligast kunna benämnas med det namn, som sjömännen gåfvo dem, »*dockor*» eller »*glacierdockor*». En tvär genomskärning af glacierdalarna lemnar vidstående figur.



16. Profil af inlandsisen i en trakt, der denna är genomskuren af glacierkanaler. *a.* Öppen glacierkanal. *b.* Snöfyld kanal. *c.* Kanal dold af ett snöhvalf. *d.* Glacierklyftor.

Nordostlandets inlandsis var vid vårt besök allt för snötäckt, för att jag med full säkerhet skulle kunnat afgöra glacierkanalernas uppkomstsätt. Att de ej voro några floddalar var tydligt. De voro nämligen mycket djupare än älfdalarna på Grönlands inlandsis, der dock snösmältningen måste försiggå i vida betydligare skala än på Spetsbergen, och förekomma allt för tätt samlade på vissa ställen, medan de på andra ställen saknades fullständigt, för att de skulle kunna utgöra afloppsbäddar för de helt säkert ganska obetydliga rännilar, som bildas här under högsommaren. Högst sannolikt härröra de deremot från förkastningar i isen, snarlika de, hvilka iakttagas i de fasta jordlagren, och hvilka der liksom här leda sin uppkomst från jordlagrens eller isens växelvisa utvidgning och sammandragning till följd af temperaturvariationer.



17. Genomskärning utvisande uppkomsten af en glacierkanal.

Om t. ex., till följd af en ringa temperatursänkning i en fast massa, de springor, som bilda sig, nedtill sammanlöpa, så att de omsluta ett kilformigt stycke *a*, så är det naturligt, att detta för hvarje temperatursänkning och derpå beroende sammandragning af den fasta massan sjunker något litet, utan att vid en derpå följande, på förhöjd temperatur beroende utvidgning åter kunna höja sig. Friktionen vid *dd'* är härtill för stor. Utvidgningen måste derför åstadkomma förskjutning på något annat håll, kanske långt ifrån det ställe, der sänkningen egt rum. För hvarje följande temperaturvariation måste samma företeelser upprepas, och det är derför ej förvånande, om slutligen kilen *a* sänkes flera tiotal fot. Om förklyftningarna *dd'* ej äro alldeles regelmässiga, så qvarblifver alltid på dessa ställen fortfarande oregelmässiga springor, som gifva upphof till klyftorna vid kanten af glacierkanalerna eller till de sedermera af grus och kemiska sedimenter fylda skölbildningar, som nästan alltid träffas på förkastningsytorna i de fasta jordlagren.

Från det ställe på inlandsisen, der vi togo af mot vester, kunde vi, då dimman för några ögonblick lättade, tydligen se, att inlandsisen längre söder ut varit underkastad ännu betydligare rubbningar, än de som förefunnos på de ställen, der vi gingo fram. Från vår vändpunkt mot vester, som var belägen på en höjd af 407 meter, sänkte sig nämligen inlandsisen långsamt, till en betydligt lägre belägen isslätt, från hvars södra sida den åter hastigt höjde sig i branta afsatser, och med beväpnadt öga kunde man här urskilja mäktiga, kantiga isblock, som lågo kringströdda på isslätten, vid foten af de terrassformiga afsatserna, från hvilka de nedstörtat. Möjligt är, att sjelfva isslättens höjd öfver hafvet var mycket obetydlig och att vi här hade framför oss en på Nordostlandets ostkust mynnande, af ett sammanhängande isfält täckt hafsarm.

Det var denna oländiga is-terräng, som nödgade oss att afstå från planen att från v. Otters ö gå ned till Kap Mohn och derifrån längs kusten till Kap Torell, vidare öfver Hinloopen och Vestspetsbergens inlandsis, förbi Chydenii berg till Mossel-bay. I stället veko vi af åt vester mot Wahlenberg-bay. Äfven här möttes vi dock af en ytterligt oländig, 1,500 till 2,000 fot öfver hafvet belägen terräng, som uppehöll oss ända till d. 15:de juni, då vi helt oförväntadt kommo ned till ostligaste delen af Wahlenberg-bay, hvilken sträcker sig betydligt längre mot öster än vi förmodat.

I denna efter den berömda botanikern och glacialkännaren benämda bugt mötte oss (d. 15:de juni) årets första blommor, en vacker röd Saxifraga. Den första blomman år 1861 erhölls i Treurenberg-bay först sjelfva midsommaraftonen.

Inlandsisen afslutas icke mot bottnen af Wahlenberg-bay med någon tvärbrant stupa, utan med en af inga branter eller klyftor afbruten långsam sluttning, utför hvilken färden med våra slädar gick med en rask fart. I granskapet af den innersta bugten framsköto på en höjd af 280 meter några låga granithällar ur ismassan, och längre fram sågos vidsträckta, 45 meter höga, af lera och kantigt grus bildade moräner, tillhörande samma typ som de, hvilka jag 1858 såg vid Axels öar i Belsound och 1864 i bottnen af Storfjorden. Jag anser som högst sannolikt, att dessa moräner härstädes liksom på Axels öar blifvit *upptryckta* af glacieren och att dennas bräm på detta ställe icke drager sig tillbaka, utan *skrider framåt.*

När vi ankommo till Wahlenberg-bay d. 16:de juni, sågos redan talrika vakar och råkar i fjordens istäcke, i synnerhet vid stränderna, så att vi endast med svårighet kunde komma ned på detsamma och åter upp på andra stranden i granskapet af fjordens mynning, hvarest hafsisens sönderfrätta beskaffenhet åter nödgade oss att taga vägen öfver den glacier, som upptager södra delen af halfön mellan Murchison-bay och Wahlenberg-bay. Äfven här var glacieren närmast Wahlenberg-bay ytterligt sönderskuren af farliga remnor, men längre fram blef den fullkomligt jämn och sprickfri samt afslutades norr ut och vester ut med en jämn sluttning utan några tvära afsatser. Svåra yrväder uppehöllo oss dock äfven här, så att vi först midnatten mellan den 23:dje och 24:de juni hunno Schoalpoint. Från den högt belägna iskammen, öfver hvilken vi passerade under vandringen mellan Wahlenberg-bay och Murchison-bay, kunde vi se en skuta, som kryssade i tämligen isfritt vatten i norra delen af Hinloopen. Förgäfves sökte vi dock genom aflossande af skott, flaggning m. m. ge oss till känna, och vi gingo derför, till vår stora ledsnad, miste om de underrättelser detta det första bud från hemlandet eljest kunnat lemna oss.

Med en liten vid Schoalpoint vid utfärden nedlagd båt reste PALANDER jämte 3 man i hårdt väder och svår sjö genast öfver till Mosselbay. Jag nödgades jämte det öfriga manskapet blifva qvar vid Schoalpoint, tills PALANDER kunde utsända en tillräckligt stor båt att afhämta oss. Innan den hann ankomma, fick jag dock fatt på en vid Lågön för ankar liggande fångstskuta från Tromsö, hvilken öfverförde mig och mitt manskap till Mosselbay, der hela expeditionen således åter var samlad eftermiddagen den 29:de juni.

Rörande arbetena vid vinterstationen under vår frånvaro meddelar d:r WIJKANDER följande:

»Sedan PALANDER den 3:dje maj definitivt lemnat vinterqvarteret Polhem, för att tillsammans med NORDENSKIÖLD, som redan förut afgått, anträda färden mot norden, återstodo af den i land boende delen af expeditionen så få, att några slädfärder från deras sida ej kunde ifrågakomma, utan riktades här hela uppmärksamheten åt de vetenskapliga observationernas bedrifvande. Derimot vidtogos af v. KRUSENSTJERNA förberedelser för en expedition till Norsköarna, att der i en varde nedlägga underrättelser om tillståndet i Mosselbay och äfvenledes söka erhålla meddelanden från Sverge eller Norge. På vägen skulle efterses, om några af de fångstmän, som förliden höst vid Greyhook innestängdes, der öfvervintrat, hvilket vi kort förut fått anledning att förmoda genom ankomsten af en hund, som igenkändes hafva tillhört dem. Den 20:de maj anträddes färden af v. KRUSENSTJERNA och PARENT samt 7 man. Utom proviant för en månad medfördes, för den händelse att öppet vatten skulle anträffas, en båt, förfärdigad af segelduk med stomme af trä. Följande dagen återkommo några af v. KRUSENSTJERNAS folk med båten för att få medarna bättre jernbeslagna, hvarpå de med denna ofördröjligen åter uppsökte de öfriga. Öppningar i isen hade mötts i Wijdebays mynning, hvarför vägen måste tagas längre söder ut i höjd med Aldert Dirkses-bay. Äfven här var isen delvis svår och hopskrufvad, hvarför detta parti tvangs att öfvergifva det afsedda målet och återvände den 27:de maj efter att på Greyhook hafva nedlagt en depot för att underlätta ett nytt försök, som var afsedt att ofördröjligen företagas. Dock skulle å den medförda segelduksbåten några förändringar vidtagas med stöd af den kunskap, som nu erhållits om isens beskaffenhet.

Den 23:dje maj återvände det hufvudsakliga, af lapparne bestående parti, som åtföljt **Nordenskiöld** på färden norr ut för att, så länge de af dem medförda förråden räckte, understödja hufvudpartiet. De hade lemnat detta på Parry-ön den 15:de och medförde i allo goda underrättelser. Vid deras afresa hade ännu utsigterna sett lofvande ut för polarfärden, om ock kort derefter förhållandena i grund förändrade dessa. Lapparne voro vid återkomsten raska och välbehållna.

Den 28:de började redan öppet vatten visa sig utanför viken, och den 4:de juni kunde v. **Krusenstjerna** i öppet vatten skicka en båt mot Norsköarna. v. **Holten**, som förde befälet öfver denna, påträffade vid Greyhook en skrifvelse med underrättelse om att fångstfartyg med understöd afgått till Mosselbay och återvände derför.

Den 7:de juni ankom det första fartyget, hemma i Hammerfest, dock utan att medföra några närmare underrättelser från Sverge. Följande dagen kommo tvänne skutor från Tromsö — just de, hvilka å Greyhook nedlagt nyssnämda skrifvelse — med bref och tidningar; dess utom hade sakföraren **Ebeltoft** medskickat mjöl och smör för cirka 14 dagar för alla man. Å Greyhook hade de anträffat skepparen **Mattilas** och hans kamrat döda, efter hvad det tycktes, i skörbjugg. Någon underrättelse om de fångstmän, som förra hösten begåfvo sig till Isfjorden, kunde de ej gifva.

Då, enligt deras utsago och innehållet af de ankomna brefven och tidningarna, intet fartyg, medförande något större proviantförråd, var afsedt att till oss afgå, äfvensom provianten ej räckte längre än några dagar in i augusti, oaktadt portionerna under hela vintern varit och fortfarande voro nedsatta med en tredjedel, samt vidare tillståndet hos besättningarna ej medgaf ytterligare förknappning, utan gjorde önskligt att åstadkomma portionernas höjande, och då derjämte ännu viken låg belagd med så tjockt istäcke att säkerhet ej förefans, att den skulle uppgå inom den närmaste tiden, gjordes försök att förmå ett af de fartyg, som lågo i dessa trakter för fångst, att återvända till Tromsö för förråds intagande och hitförande. Innan denna plan hann att fullbordas till följd af de svårigheter, som å fångstmännens sida gjordes att aflägsna sig från dessa trakter, der, om lyckan är gynsam, full last för skutan snart är intagen, ankom hit den 11:te juni en engelsman, herr **Leigh Smith**, som nu på sin tredje expedition till de arktiska farvattnen uppkom med så väl en större ångbåt som ett segelfartyg, det senare medförande kol och förråd för det förra. Redan före hösten sammanträffade han vid Norsköarna med oss och yttrade då det lifligaste intresse för öfvervintringen. Nu erbjöd han expeditionen med stor frikostighet så väl riklig mängd förfriskningsmedel af lime-juice, tobak och rom, som ock förråd af potatis och preserver för något mer än tvänne veckor för alla man, hvilken gåfva expeditionen med tacksamhet mottog, då en viss osäkerhet alltid är häftad vid framkomsten af det fartyg, som möjligen kunde erhållas att från Tromsö skaffa proviant och å andra sidan med denna förstärkning all sannolikhet förefans, att fartygen skulle kunna afvakta isens uppbrott och hinna uppnå hamn, der nya förråd kunde intagas, innan de gamla voro uttömda.

Det istäcke, som ännu låg öfver viken och tvang de ankommande fartygen att lägga sig på ganska långt afstånd från vinterqvarteret, minskades i utsträckning för hvar dag. Tidvattnet och vågsvallet lösbröto och bortförde det ena stycket efter det andra, och snart var afståndet till det öppna vattnet så litet, att det ansågs lämpligt att medels sågning söka påskynda de innestängda fartygens frigörande. Den 24:de juni ankom PALANDER från färden norr ut, efter att med ett par man i den minsta af isbåtarna hafva passerat Hinloopen strait i ett ganska svårt väder. Båt skickades genast efter NORDENSKIÖLD, som med återstoden af partiet qvarstannat på Schoalpoint. Storm hindrade dock båten att genast passera nyssnämda sund, och före dess framkomst hade NORDENSKIÖLD gått om bord å ett fångstfartyg, med hvilket han den 29:de ankom till vinterqvarteret, samma dag som rännan blifvit färdigsågad för fartygens utlöpande ur hamnen och dessa började hala ut.

Första hälften af maj var ännu kall, men så småningom inträdde en varmare väderlek. Djur- och växtverlden hade börjat att vakna till nytt lif. De zoologiska och botaniska undersökningarna fingo derför en större utsträckning. De regelbundna draggningarna under isen, äfvensom de meteorologiska och magnetiska iakttagelserna, fortgingo utan afbrott. Till följd af det större utrymme, som förefans i boningshuset under maj och juni, kunde under denna tid ett af rummen användas till anställande af pendelobservationer. Någon annan härför lämplig lokal fans ej, och genom golfvets uppbrytande i detta bereddes tillfälle till uppförande af fasta postamenter.

Under maj månad tillkommo några fall af skörbjugg, och i allmänhet kunde sägas att en viss nedsättning i krafterna egde rum, till följd af den långa vintern och de nedsatta rationerna. Under juni inträdde dock häri vändning, och slående var den verkan, som utöfvades på sinnena af de med det öppna vattnet ankommande underrättelserna från hemlandet.»

Vid slädexpeditionens afgång hade jag hoppats, att det öppna vattenfält, som redan då visade sig, snart skulle sprida sig till våra fartygs ankarplats, så att Gladan och Onkel Adam redan i maj månad skulle kunna anträda återresan till Norge. Detta hade dock ej inträffat. Det öppna vattenfältet hade endast småningom vidgat sig till en smal ränna vid Spetsbergens nordkust, och närmandet till sjelfva hamnen hade skett ytterst långsamt. Jag fann derför vid min återkomst den 29:de juni en stor del af Mosselbay ännu isbelagd och alla tre fartygen qvar vid vinterstationen. De voro dock just på väg att löpa ut genom en ränna som blifvit *sågad* igenom det isband, som skilde dem från öppet vatten.

Dessa ogynsamma isförhållanden nödgade mig att uppgifva planen att med fartyg uppsöka någon långt mot norden belägen gynsam utgångspunkt för en ny slädfärd norr ut, och jag beslöt i stället att använda den återstående delen af sommaren dels till djupdraggningar längs Spetsbergens nordkust, dels till geologiska forskningar i Isfjorden och Belsound.

Samma dag, som jag återkom till Mosselbay, lemnade Gladan och Onkel Adam sin vinterhamn och återvände hem. Äfven Polhem lyfte ett par dagar derpå (d. 1:sta juli) ankar, för att under den tid, som behöfdes för inpackning af instrumenter m. m., med en del af manskapet företaga en draggnings- och isrekognosceringsfärd. Till en början ångade vi till Greyhook, för att begrafva de 2:ne män, som derstädes blifvit offer för den långa polarnattens mörker och köld. De nedlades d. 2:dra juli i en enkel graf i granskapet af det af åror, segel m. m. förfärdigade tält, som utgjort deras sista bostad. Derpå ångade vi under ständig lodning och draggning norr ut, men mötte redan vid höjden af Taffelön ogenomträngliga ismassor. Vi återvände derför först till Moffen och sedan till Treurenberg-bay, hvarest vi sammanträffade med B. LEIGHT SMIHTS 2:ne fartyg Diana och Samson. Härifrån ångade vi in i Strädet för att dragga bland dess på marint djurlif utomordentligt rika diabasklippor. Bland annat anstäldes här nedanstående lodning utanför en vid Duympoint i hafvet mynnande glacier med 30 meter högt, tvärbrant bräm:

Afstånd från glacier-brämet.	Hafvets djup.
20 meter.	13 meter.
50 »	18 »
80 »	34 »
110 »	54 »
140 »	108 »
170 »	99 »
200 »	99 »
230 »	108 »
290 »	170 »

Härifrån begåfvo vi oss åter till Mosselbay, hvarifrån vi, sedan ytterligare kol blifvit intaget, d. 9:de juli ångade söder ut genom Forelandssundet till Isfjorden. Efter att ännu under sjelfva högsommaren hafva för några timmar varit vid Norsköarna uppehållna af snöbyar, ankommo vi den 12:te till vår bestämmelseort.

Ankaret fäldes på vestra sidan af Greenharbour vid utloppet af en tämligen vattenrik älf. Här var stranden ännu strax innanför hamnen upptagen af en ganska hög, mot hafvet tvärbrant snöfot, öfver hvilken åtskilliga genom snöns smältning uppkomna rännilar med kristallklart vatten silade sig fram. PALANDER begagnade tillfället att låta fylla Polhems vattencisterner. Vetenskapsmännen använde dröjsmålet med utflykter åt alla håll. Under vattenfyllningen förmärktes en mängd tämligen stora laxar, hvilka, på ställen der klart färskvatten från snödrifvorna silade sig ut i hafvet, trängde sig så långt upp mot land, att en betydlig del af ryggen syntes öfver vattenytan. Beklagligen hade vi denna gång icke några fiskredskap med oss, och någon ordentlig fångst kunde således icke anställas. Dock var PARENT nog lycklig att kunna döda ett par vackra fiskar med kulan från ett remingtongevär. Köttet var blekt och, efter hvad jag tyckte, ej jämngodt med den skandinaviska fjäll-laxens.

Laxen på Spetsbergen förekommer ganska rikligt, i synnerhet i de fjordar, der större älfvar om sommaren falla ut i hafvet. Under 1868 års expedition fångade sålunda MALMGREN åtskilliga vackra exemplar med not i Adventbay, och 1872 och 1873 fångade fångstmän i Isfjorden flera tunnor. Laxen söker sig äfven här, då tillfälle dertill erbjuder sig, upp i sött vatten.

I en af de många insjöar, som träffas i granskapet af Aldert Dirkses-bay på östra sidan af Wijdebay vid 79° 40′ n. l., träffades under 1861 års expedition flera laxar, som expeditionens zoologer dock förgäfves sökte fånga [1]), och under somrarna 1872—1873 sade sig hvitfiskfångarena vid Kap Staratschin hafva gjort den bästa fångsten i en sötvattenssjö, strax ofvan om deras tältplats.

Kap Staratschin är, såsom bekant, en af de i geologiskt hänseende intressantaste punkter i norden. För att kunna draga så stor nytta som möjligt af vår återstående arbetstid, qvarblef jag jämte 2:ne lappar, tält, båt m. m. vid Kap Staratschin, medan Polhem gick norr ut för draggningar och för att än en gång pröfva sin lycka bland den egentliga polarbassinens isfält. Jag insamlade till en början en ny svit af växtförsteningar från kritlagren vid Fästningen och sökte åter de närbelägna taxodimulagren, hvilka lemnat 1868 års expedition en så rik skörd. Närmast jordytan voro dessa dock nu så söndergrusade, att några nya samlingar icke kunde göras, med mindre betydliga jordrymningsarbeten anstäldes, hvartill för tillfället nödig tid och nödiga hjelpmedel saknades. Några egentliga båtfärder kunde ej heller anställas med de 2:ne man och den lilla båt, som stod till mitt förfogande. Jag begagnade derför med begärlighet ett tillfälle, som erbjöd sig, att följa med några hvitfiskfångare, som den 14:de begåfvo sig i båt till Belsound. Färden gynnades af härligt väder och svag, men gynsam vind. Ungefär midt på vägen rastade vi vid några små ejderholmar, hvilka under namn af Lissettes Islands redan finnas utsatta på PURCHAS karta. Sedan fångstmännen här insamlat dun och de ägg, som ännu icke voro förlegade, lade vi för en stund till vid den midt imot holmen liggande fastlandskusten, som här bildar ett vidsträckt lågland, fullt med otaliga, små, grunda sötvattensjöar, hvilka just under den nu pågående ruggningstiden tycktes vara ett favorittillhåll för stora skaror af fångstmännens »rapphöns», Anser bernicla. Massor af stora trästammar med rötter, af drifvedsbitar, gamla flöten för fisknät m. m. lågo spridda långs med stranden, jämte en mängd hvalben. Hafvet utanför är mycket grundt och fullt med undervattensgrund, så att till och med en båt har svårt att leta sig fram.

Följande förmiddag kommo vi till Belsound, som för tillfället var höljdt i en så tjock dimma, att man endast på några få stegs afstånd kunde urskilja några landkonturer. Under det vi i denna dimma sökte följa längs med fjordens norra strand till Kolfjället, träffade vi några klippor, hvilkas läge jag dock till följd af vår zigzagrodd i dimman icke närmare kunde bestämma, bildade af en grof sandsten, full med stycken af stora stammar och illa bibehållna bladaftryck och tillhörande samma formation (undre bergkalk-), som växtförsteningarna från Beeren-Eiland. Sandstenen var dock så hård, att jag med de medel, som för tillfället stodo till mitt förfogande, endast kunde få loss ett enda stycke, innehållande en mindre stam af en *Knorria*. Fyndstället förtjenar att framdeles närmare undersökas. Att växtförsteningar tillhörande ett mycket gammalt geologiskt tidskifte skulle förekomma i Belsound, angafs redan af M. ROBERT, som dock tydligen äfven hänförde åtskilliga mycket unga lager till stenkolsformationen. Med anledning häraf har jag sedermera yttrat tvifvel mot ROBERTS uppgift, i det att jag trodde, att en förväxling skulle egt rum med de miocena kolförande lager, hvilka träffas på så många ställen af Spetsbergen, bland annat vid fregatten Recherches forna ankarplats i Belsound. Det visade sig dock nu, att tviflet på riktigheten af ROBERTS uppgifter var oberättigadt.

---

[1]) Svenska Exped. till Spetsbergen år 1861, p. 318.

Först sent på natten mot den 15:de kommo vi, efter en farlig rodd, alldeles utmed det söndersplittrade brämet af Frithiofs glacier, fram till Kolfjället, hvarest vi på det gästvänligaste mottogos af en der förankrad fångstman.

Fångsten detta år hade varit dålig, hvarimot talrika på stranden uppradade hvitfiskkroppar visade, att stället föregående år lemnat fångstmännen ett rikt utbyte. Hvitfiskkropparna från fjoråret voro omgifna af förtorkadt, ej förruttnadt kött, och så luktlösa, att hundratal af dem utan olägenhet kunde i en ångbåt transporteras till Norge, för att användas vid en fabrik för konstgjorda gödningsämnen. De betalades med 2 ort stycket (1 kr. 60 öre).

Detta år förekommo praktejdrar ganska rikligt i Belsound. De kläckte jämte den vanliga ejdern på Axels öar. Praktejderns talrikhet härstädes tyckes dock vara ganska olika under olika år. SUNDEVALL såg således härstädes rikligt nog af denna fogel sommaren 1838, hvarimot ej ett enda exemplar syntes till somrarna 1858 och 1864, då äfvenledes svenska expeditioner besökte denna fjord.

1864 fann MALMGREN en mängd uppkastade bollar innehållande *sillben,* rundt om benen af stor-måsar eller borgmästare, som häckade på sidosluttningarna af Mitterhooken, och han drog deraf den slutsatsen, att betydliga sillstim stundom träffas i dessa farvatten. Vi erhöllo nu bekräftelse härpå. 1872 hade en skeppare från Tromsö i Belsound fångat en massa torsk på 30 till 40 famnars vatten. Sill fans ofta i magen på de fångade torskarna. Samma sommar hade en hval förföljt ett sillstim i Belsounds mynning, och enligt min sagesmans, en fångstmans utsago var »Silden saa tyk, at den væltede af Ryggen paa Hvalen, da den kom op».

Van Miensbay är, såsom en blick på kartan utvisar, skild från hufvudfjorden genom en betydligare ö och ett par smärre holmar. De fartyg, som löpa in i fjorden, hafva någon gång passerat det södra inloppet, mellan Mitterhooklandet och skären. Farvattnet är dock här mycket orent, och fångstmännen välja derför vanligen det jämförelsevis klippfria norra sundet, *mellan holmen i sundets midt och fastlandet.* Sedan den närbelägna hamnen blifvit fyld af Frithiofs glacier, bruka fångstmännen ankra vid Kolfjället.

Efter att den 16:de hafva förgäfves sökt att få rätt på de lager med miocena växtförsteningar, som jag 1858 träffade vid Kolfjället, rodde jag åter den 17:de mot Belsounds mynning, för att med mina fångstmän återvända till Isfjorden. Strax på andra sidan Axels öar mötte jag en annan båt med en tysk geolog om bord, herr v. DRASCHE, hvilken inbjöd mig att med hans fartyg återvända till Isfjorden. Jag begagnade detta anbud så mycket hellre, som en färd i öppen båt längs med Spetsbergens öppna, ytterligt orena vestkust lätteligen kan blifva mycket fördröjd genom vestlig vind och sjögång. Efter några ytterligare utflykter i granskapet med d:r v. DRASCHE följde jag sålunda med hans fartyg till Isfjorden, dit jag åter ankom den 18:de juli.

Tvänne dagar derefter, den 20:de på eftermiddagen, syntes vid fjordmynningen en ångare, hvilken, då den kom närmare, visade sig vara Polhem. Jag gick med mina lappar genast om bord och ångade vidare till Skansbay, hvarest ankaret fäldes d. 21:sta på eftermiddagen.

Rörande Polhems färder under denna tid meddelar d:r KJELLMAN följande:

»Vid middagstiden den 13:de juli lemnade vi Kap Staratschin och styrde åter mot norr. Denna gång togs vägen vester om Charles Foreland. Vi draggade hvarannan timme. Långs hela vestra kusten norr om Isfjorden visade sig bottnen, på det afstånd från land, på hvilket vi befunno oss, vara af mycket enformig beskaffenhet — sten och grusbotten — och djupet obetydligt, växlande mellan 75 och 200 famnar. Djurlifvet företedde också en anmärkningsvärd fattigdom och enformighet. Bryozoer voro de enda djur, som förekommo i någon större ymnighet, och dessa jämte några arter Ophiurider samt ett slags maskar med platta, af små hoplimmade stenskärfvor bildade »hus» karakteriserade djurlifvet i denna del af Ishafvet.

Midnatten den 14:de juli voro vi på höjden af Norsköarna. Vi funno nu, att den is, hvilken vi, då vi för ett par dagar sedan här foro förbi, sett ligga långt mot norr, under vår frånvaro dragit sig söder ut. Endast några få mil norr om nämda öar vidtog en tätt packad, oöfverskådlig ismassa.

Att skynda till Mosselbay och derifrån åter till vestkusten blef i följd häraf vår angelägnaste uppgift. En uppkommen tät dimma nödgade oss imellertid att lägga bi utanför Norsköarna. Först på e. m. den 15:de lyckades vi inkomma i det sund, som åtskiljer dessa. Här ankrade vi och dröjde hela natten under fåfäng väntan, att luften skulle klarna. Dimman syntes tilltaga, i stället för att aftaga, i täthet. Strax efter midnatt ankommo till oss tvänne »friskyttar», hvilka hade sin hufvudstation vid Welcomepoint, derifrån de begifvit sig hit för att hämta ett antal tomma tunnor, som de hade upplagda på den ena af Norsköarna. Af dessa fångstmän erhöllo vi den upplysningen, att isen, som det heter, satt ned från norr och låg i ett bredt band under Greyhook, men dock ännu var så spridd, att ett ångfartyg utan större svårighet borde kunna tränga sig fram. Friskyttarne erhöllo, till deras stora belåtenhet, af PALANDER löfte, att de sjelfva jämte deras båt och tomfat skulle få medfölja Polhem till Welcomepoint.

Kl. 9 f. m. den 16:de lemnade vi, oaktadt dimman ännu fortfor, Norsköarna och styrde öster ut. Redan utanför Rödebay kommo vi in i isen. Här var den ännu gles och af ringa storlek. Åt Greyhook till blef den tätare och af betydligare dimensioner, snarlik den vi för någon tid sedan sett i närheten af Sjuöarna. Mången gång tycktes vår väg spärrad åt alla håll, men alltid upptäcktes vid närmare efterseende någon liten öppning, som var nog stor att rymma vårt lilla fartyg. Styrdt af PALANDERS skickliga hand, smög sig Polhem under tusen svängar och krökar fram mellan de väldiga isblocken och isfälten, utan att en enda gång få en allvarsammare stöt. Öster om Greyhook träffade vi åter öppet vatten, men nödgades här ännu en gång göra ett långt uppehåll. För att kunna inlöpa i Mosselbay, måste vi hafva sigte på land, och detta doldes fortfarande af den envisa dimman.

Först strax efter midnatt den 17:de kunde vi efter många irrfärder fälla ankaret i nämda vik. Vid Polhem stod allt väl till. Oaktadt manskapet varit i oafbruten verksamhet sedan vi lemnade Norsköarna, måste de genast börja inlasta hvad som ännu fans qvar i land. Besättningen på en i viken liggande fångstskuta bisprang oss. Efter 24 timmars förlopp hade vi alla våra tillhörigheter om bord. Huset stängdes, och öfver ingångsdörren spikades ett bräde med följande inskrift: »Detta hus tillhör svenska polarexpeditionen; olofligt inbrott kommer att lagligen åtalas. NORDENSKIÖLD.»

De tvänne båtar, engelska båten och norska snipan, hvilka vi ej kunde medtaga, uppdrogos högt på stranden. Sedan detta skett, begåfvo sig alla om bord, hvarefter båtarna hissades och ankaret lättades. Kl. half 1 på morgonen den 18:de sattes maskinen i gång. Alla — maskinisterna och eldarne undantagna — voro vi församlade på Polhems öfra däck och sade farväl åt dessa stränder, skär och fjäll, som under vår långa vistelse vid Mosselbay hunnit inpräglas i vårt minne, och åt vår lilla, trefliga stuga, der vi upplefvat så många oförgätliga tilldragelser, så väl glada som dystra, der så många förhoppningar hos oss födts för att inom kort omintetgöras och der vi alla efter bästa förmåga sökt verka för expeditionens stora mål. Vid Greyhook var det endast med knapp nöd som vi kommo fram. Vester om denna udde var isen gles och lade inga hinder i vägen för vårt framträngande. På aftonen samma dag fälde vi ankar i Smeerenberg-bay, der vi qvarstannade till den 19:de på e. m., hvilade oss, draggade, fotograferade och anstälde hvarjehanda observationer. Kl. 2 fortsatte vi färden söder ut, gjorde ett kort besök i Kobbebay, för att lemna och se efter bref på »postkontoret», och ankommo den 20:de på aftonen till Kap Staratschin. Sedan vi här afhämtat NORDENSKIÖLD och hans följeslagare, styrde vi in i Greenharbour och ankrade här på vår gamla, förträffliga ankarplats.»

Skansbay bildar en liten bugt, som vid mynningen af Klaas Billen-bay skjuter in på östra sidan af Kap Thordsen. Ett vackert, af horisontela bergkalklager bildadt, skanslikt berg (Skansberget), på bugtens norra sida, har gifvit anledning till dess namn. Inåt öfvergår Skansviken småningom, nästan utan någon egentlig gräns, till ett vidsträckt lågland, som till stor del vid högvatten är under vatten, och som längre upp afslutas mot ett par numera obetydliga glacierer, hvilka fordom urgräft fjorden. Södra kusten bildas äfven af höga, men ej synnerligen branta berg. utför hvilka just i granskapet af den lämpligaste ankarplatsen en vissa tider mycket vattenrik snöbäck nedstörtar, hvilken ur de rådande gipsbergen urhålkat en mindre bassin, så regelmässig, att man skulle tro den vara gjord af menniskohand. Den rådande bergarten utgöres af gråa gipslager tillhörande bergkalkformationen, på detta ställe tämligen fattiga på försteningar, men rikligt insprängda med bollar af en bländande hvit alabaster, som af fångstmännen användes till piphufvud m. m.

Sedan den 22:dra juli blifvit använd till utflykter i omgifningarna af Skansbay, reste jag tillsammans med WIJKANDER och fyra man först till kolonien vid Kap Thordsen och sedermera till Kap Boheman.

Kap Boheman utgör den ostligaste och största af de tre låga uddar, som utskjuta från Isfjordens norra strand. Jag besökte udden första gången 1864 och fann då, vid några, på södra sidan af udden liggande holmar, kolband och en grof sandsten med otydliga växtlemningar, till yttre utseendet fullkomligt lik en miocen sandsten från Kolfjället i Belsound. Med anledning häraf betecknade jag på min geologiska karta öfver Spetsbergen denna och de tvänne närmare Safehaven belägna, af samma lager bildade uddarna såsom miocena. Jag erfor nu, att fångstmännen börjat att på Kap Boheman bryta stenkol, hvarför jag ville besöka stället, för att möjligen göra en rikare växtskörd än förra gången. Detta lyckades äfven, och till min förvåning fann jag, att de bestämbara växtaftryck, som nu erhöllos, till stor del utgjordes af ormbunkar och cycadeer. Således måste lagren vara vida äldre än jag förut förmodat och tillhöra en geologisk horisont (såsom professor HEERS undersökningar sedermera visat, *juran*) från hvilken några växtförsteningar förut icke erhållits på Spetsbergen.

Sjelfva Kap Boheman bildar en mot hafvet tvärt stupande, nästan jämn, på sensommaren snö- och isfri platå af några få meters höjd. Vid uddens bas uppstiger mellan de glacierer, som upptaga Isfjordens norra strand, en mängd höga bergstoppar. Medan jag var sysselsatt med de intressanta försteningar, som träffades i granskapet af vårt landningsställe, gjorde WIJKANDER en utflykt till dessa berg, hvilka befunnos bestå af starkt uppresta lager af sandsten och skiffer med kolband, beklagligen utan försteningar. Tydligen intaga dessa högfjällslager en horisont imellan juralagren vid Kap Boheman och bergkalklagren vid Safehaven, och det är i så fall högst sannolikt, att de tillhöra samma tidskifte (öfre stenkolsformationen) som lagren vid Roberts dal i Belsound. Om stället närmare undersökes, är det derför sannolikt, att man här skall kunna finna vigtiga bidrag till kännedomen äfven om denna formations uppträdande i polartrakterna.

Den 25:te på eftermiddagen reste vi vidare tvärs öfver Isfjorden till kuststräckan mellan Advent- och Kolbay för att undersöka de kollager, som BLOMSTRAND träffat vid denna del af Isfjorden. Det vigtigaste kollagret kunde ej återfinnas, kanske till följd af bergras, och vid ett annat kolband, som på en obetydlig höjd öfver hafvet sträcker sig utmed foten af de höga, tvärbranta fogelfjällen mellan Kol- och Adventbay, kunde några bestämbara växtfragmenter icke upptäckas, oaktadt ifrigt letande. Att lösbryta stenar vid foten af dessa tvärbranta fjäll, från hvilka stenblock ofta nedrasa, i synnerhet sedan sommarvärmen bortsmält islimningen i bergens springor, är för öfrigt förenadt med den ögonskenligaste fara att blifva krossad af något uppifrån nedramlande fjällstycke. Det negativa resultatet af vårt letande hade derför det goda med sig att befria oss från ett längre uppehåll i denna farliga trakt. Vi reste vidare först till Kolbay, hvarest vi för några timmar lade till på bugtens östra strand, dels för att se till om ej de härvarande tertiära lagren kunde innehålla några växtlemningar eller andra anmärkningsvärda bildningar, dels för att närmare undersöka dvärgbjörkens förekomst på detta ställe. Växtförsteningar erhöllo vi ej, men derimot funno vi ej synnerligen långt från det ställe, der vi lagt till med båten, på en af vatten från fjället genomsilad terräng, en fläck fullkomligt täckt med blombärande skott af dvärgbjörken (*Betula nana*, *L.* var. *β. relicta* TH. FRIES). Medan dvärgbjörken i Skandinavien bildar höga buskar, kryper den här med långa refvor längs med marken, öfver hvilken den endast höjer sig ett par tum. Den är tydligen en förkrympt lemning från forna, i klimatiskt hänseende mera lyckliga tider.

Efter en stunds rast vid Kolbay rodde vi vidare till den udde (Kap Heer), som på östra sidan begränsar Greenharbour och som benämts efter den berömde vetenskapsman, professor Heer i Zürich, som på ett så mästerligt sätt utredt den högsta nordens forna flora. Här hade ett sällskap af hvitfiskfångare slagit sig ned. Dessa berättade oss, att ett mäktigt kollager, som hittills undgått vår uppmärksamhet, låg blottadt vid den branta strandafsatsen, strax vid inloppet till Greenharbour. Stället besöktes genast, och jag hade det nöjet att finna ej allenast ett ganska mäktigt och lätt tillgängligt kollager, utan äfven en mängd miocena växtlemningar i den omgifvande skiffern.

Den 28:de juli afreste vi från Kap Heer och rodde till Kap Staratschin, hvarest jag stämt möte med Polhem, som äfven träffades på utsatt tid och ställe. Min afsigt var att genast resa till Belsound, men en hård S.V. vind nödgade oss att söka hamn i Greenharbour. Några förlista fångstmän togos här om bord.

Den 30:de hade vädret något lugnat sig, så att vi kunde ånga till Recherche-bay i Belsound, dit vi ankommo på eftermiddagen samma dag. Strax efter det ankaret fallit, lät jag bemanna en af båtarna och rodde, försedd med tält och proviant för ett par dagar, till det ställe, der jag 1858 funnit en sandsten med kolbitar, i hvilka små korn af retinit funnos insprängda. Tiden hade då ej medgifvit en närmare undersökning af stället, men då allt kol, som vi dittills funnit på Spetsbergen, var miocent, antog jag, att dessa lager, som tydligen bildats senare än de i dem inneslutna rundade kolbitarna, skulle vara post-miocena. Jag hoppades nu på detta ställe få nyckeln till förklaringen af den märkliga klimatförändring som polartrakterna undergått sedan den tertiära tiden. Denna förhoppning uppfyldes visserligen icke, men jag fann i stället härstädes, just i grannskapet af ankarplatsen för flera föregående vetenskapliga expeditioner, det kanske rikaste fyndstället för miocena växter i hela polarbassinen. Då jag längre fram kommer att i ett sammanhang lemna en framställning af Isfjordens och Belsounds geologi, vill jag här blott nämna, att klipporna vid Kap Lyell, så har jag benämt detta märkliga fyndställe, på en sträcka af öfver hundra meter bildar ett enda kolossalt herbarium, i hvilket hvarje blad talar derom, att den glacialperiod, som nu råder i den högsta norden, endast tillhör det senaste geologiska tidskiftet, och att man, för att få ett motstycke till den härliga vegetation, som fordom rådde i dessa trakter, måste gå till länder långt söder ut. Lagren vid Kap Lyell mellanlagras på åtskilliga ställen af några smala obetydliga kolband, och sandstenen är ofta så fullsatt med rundade retinitförande kolbitar, att ett verkligt kolkonglomerat uppstår. Några brytvärda kollager förekomma derimot icke härstädes. Derimot underrättade hvitfiskfångarena mig, att de hämta sitt kolförråd från en bäckbrant, belägen ett stycke in imot Recherche-bay. Äfven detta ställe besöktes.

En liten från glacieren kommande bäck genomskär här strandvallen och blottar åtskilliga lager af lera, lerskiffer och lös sandsten, med obetydliga kolband. Dess utom träffar man linser af jernlersten inbäddade i leran. Dessa linser likna linserna med jernlersten från Atanekerdluk och äro liksom dessa rika på växtaftryck. Växtaftryck träffas äfven ymnigt i de omgifvande lagren.

För insamlande af de på dessa ställen förekommande rika geologiska skatter, slog jag upp mitt tält på stranden och dröjde här till den 1:sta augusti. Efter att hafva omsorgsfullt inpackat de insamlade förstenngarna i tunnor, inköpta af hvitfiskfångarena, och försändt dem med hvitfiskfångare till fartyget, som låg för ankar i det inre af Recherche-bay, rodde jag tvärs öfver fjorden till östra sidan af den praktfulla glacier, som på inre sidan af Recherche-bay skjuter ut i hafvet. En för Spetsbergen betydlig älf, så stor att vi kunde ro i dess mynning, faller här ut i hafvet. Dess ena sida är bildad af sjelfva glacieren, här ofantligt taggig och ojämn, dess andra af vertikala sandstens- och skifferlager, hvilka flerestädes stupa mot älfven med en 10 till 20 fot hög tvärbrant. Skiffern är så svart, att den af fångstmännen ansågs för stenkol, och innehåller försteningar, om ock ganska sparsamt. Dessa tillhöra en för Spetsbergen alldeles ny geologisk horisont, nämligen den *verkliga stenkolsperioden.* Stället lemnar oss derför upplysningar om klimatet och landfördelningen under detta märkliga tidskifte, från hvilket förut icke några försteningar erhållits på Spetsbergen.

Ett annat särdeles märkligt förhållande, som jag var i tillfälle att på detta ställe iakttaga, må ännu med några ord omnämnas. Då jag för att få rätt på något lager af växtförsteningar, rikare än det vid älfvens mynning, följde utmed de vid älfstranden blottade klipporna, påträffade jag, ungefär en engelsk mil från utloppet, på en bergshäll invid sjelfva älfstranden, lemningar efter åtskilliga byggnader, förmodligen trankokerier, bestående af flera isolerade, tämligen stora, runda eller ovala grundmurar af gråsten, till byggnadssätt alldeles olika grundmurarna till s. k. rysstugor, som träffas på otaliga ställen af Spetsbergens kuster. Äfven tegelbitar och stycken af hvalben lågo kringspridda på stället. Det är väl fullkomligt afgjordt, att hvalfångarena ej anlagt sitt etablissement så, att de nödgats släpa dessa ingalunda lätta fångstprodukter en hel engelsk mil fram och tillbaka. Hafvet har således, vid den tid då trankokning egde rum, på detta ställe gått tätt intill etablissementet, och en af hvalfångarena begagnad hamn är således äfven här uppfyld af en mäktig, ytterst söndersplittrad och farlig glacier.

Beklagligen kunde vi ej uppehålla oss tillräckligt länge i Recherche-bay, för att fullständigt å nyo kartlägga denna fjord och dess omgifningar. Ett dylikt arbete hade varit af stort intresse, i synnerhet i afseende å en jämförelse med glaciererernas nuvarande utsträckning och den utsträckning de hade då fjorden 1838 omsorgsfullt kartlades af den franska expeditionen med LA RECHERCHE. Några mätningar af PARENT, för hvilka jag dock icke nu kan i detalj redogöra, tycktes visa, att äfven under den korta tid, som förflutit sedan fransmännens besök, härvarande glacierers utsträckning undergått en ganska betydlig förändring.

Den 1:sta augusti om aftonen kom jag åter om bord på Polhem, hvars officerare och vetenskapsmän under tiden sysselsatt sig med utflykter åt olika håll, draggning, botanisering, magnetiska konstantbestämningar o. s. v. Kort derpå lyftades ankar, för att återsegla till Tromsö, dit vi ankommo den 6:te augusti förmiddagen.

Tillägg.

Det var ursprungligen min afsigt att till förut anförda berättelse öfver expeditionens gång foga en redogörelse för de vetenskapliga resultat, som genom expeditionen vunnits. Då en betydlig del af det insamlade materialet ännu är obearbetadt, har detta dock icke varit möjligt, och jag nödgas derför i stället här inskränka mig till att meddela vidfogade karta och literaturförteckning.

Kartan grundar sig på en mängd, hufvudsakligast under de svenska expeditionerna gjorda ortbestämningar, hvilka blifvit jämte äldre iakttagelser sammanstälda af d:r Wijkander. Nedanstående tabell är lånad ur en af honom till Akademiens handlingar inlemnad afhandling.

I. Nordostlandet och Hinloopen strait.

	Nordl. lat.	Ostl. long. fr. Gr. 1)		Obs. 2)
Phipps ö, östra udden	80° 42′ 9″	$1^t\,24^m\,5^s$ =	21° 1′ 15″	L. P.
D:o sydligare	80 40 11	1 23 29	20 52 15	Nd.
Martens ö	80 39 18	1 25 2	21 15 30	»
Parrys ö, sydöstra vikens norra strand	(80 38 5)	1 22 38	20 39 30	L. P.

---

1) I afseende på orsaken till de förändringar, som vidtagits i longituduppgifterna, får jag hänvisa till d:r Wijkanders afhandling. Här vill jag blott nämna, att *våra* longituder efter d:r Wijkanders beräkning hänföra sig för det mesta till en vid Mosselbay under vinterns lopp utförd mycket noggrann *absolut longitudbestämning*. De longitudbestämningar, som utförts af La Recherche medels från Frankrike transporterade kronometrar, äro tydligen felaktiga på flera längdgrader. Jämte åtskilliga andra longitudbestämningar, som af en eller annan anledning ej kunnat användas vid uppgörandet af kartan, äro dessa inneslutna i klammer.

2) B.: Bravais, medlem af franska expeditionen.
D.: Dunér, medlem af de svenska expeditionerna 1861 och 1864.
Del.: Delaroche, medlem af franska expeditionen.
F.: Fabvre, dito.
L.: B. Lilliehöök, svensk medlem af dito.
L. P.: Louis Palander.
Nd.: Nordenskiöld.
P. F.: Parry och Foster, den senare deltagare i den förres expedition.
S.: Sabine.
S.-V.: de Saint-Vulfran, deltagare i den franska expeditionen.
v. O.: von Otter, deltagare i den svenska expeditionen af 1868.
Wr.: Wijkander.

	Nordl. lat.	Ostl. long. fr. Gr.		Obs.
Parrys ö, sydligare	80° 36′ 50″	$1^t\,22^m\,54^s$ =	20° 43′ 30″	Nd.
Nordkap	80 31 43	1 19 54	19 58 30	»
Castréns ö	80 29 47	1 20 43	20 10 45	»
D:o	——	[1 21 13]	20 18 15	»
Prins Oskars land, ostkusten	80 26 15	1 32 27	23 6 45	»
Prins Oskars land, ostkusten sydligare	80 25 52	1 33 22	23 20 30	»
Ställe mellan Bird- och Brandywijne-bay	80 24 26	1 17 56	19 29 0	»
Extreme-hook	80 24 20	1 21 16	20 29 0	»
Scoresbys ö	80 22 22	1 25 47	21 26 45	»
Low Island	80 20 11	——	——	»
Prins Oskars land, vestkusten	80 19 4	1 29 16	22 19 0	»
Brandywijne-bay, Kap Hansteen	80 17 59	1 17 27	19 21 45	»
Sabine's ö	80 17 57	1 25 21	21 20 15	»
Nordkusten af nordostlandet, lågnäs på Kap Bergström	80 17 28	1 39 32	24 53 0	»
Nordkusten, Kap Bruun	80 15 51	1 41 26	25 21 30	L. P.
D:o Kap v. Otter	80 11 42	1 44 6	26 1 30	Nd.
Shoal-point	80 8 31	1 10 53	17 43 15	»
D:o sydligare	80 7 4	1 10 56	17 44 0	»
Murshison-bay, Säludden	80 1 58	1 14 43	18 40 45	»
D:o Hvalön	80 1 9	1 13 20	18 20 0	»
D:o Hvalrossudden	80 0 48	1 15 37	18 54 15	»
Murshison-bay, Depotön	79 59 51	1 12 41	18 10 15	»
Kap Sparre	79 56 19	1 12 55	18 13 45	L. P.
Kalkstranden	79 52 34	1 13 29	18 22 15	Nd.
D:o sydligare	79 48 33	1 15 49	18 57 15	»
Inlandsisen	79 47 17	1 41 0	25 15 0	»
Wahlenberg-bay, botten	79 46 45	1 24 11	21 2 45	»
D:o moränen långt inne i fjorden	(79 45 47)	1 28 16	22 4 0	L. P.
Wahlenberg-bay, 1,5 eng. mil S. 80° W. från föregående	79 45 31	1 27 43	21 55 45	»
Wahlenberg-bay, nära stranden vid norra udden	79 44 39	1 18 16	19 34 0	»
Inlandsisen	79 43 4	1 34 20	23 35 0	»
Hyperit-ön	79 42 35	1 15 39	18 54 45	Nd.
Inlandsisen	79 39 24	1 39 37	24 54 15	L. P.
Fosters ö	79 35 3	1 17 52	19 28 0	Nd.
Svarta berget	79 28 36	1 20 36	20 9 0	»
Lomme-bay, drifvedsstranden	79 26 22	1 12 5	18 1 15	»
Lovéns berg	79 24 57	1 15 28	18 52 0	»
Wahlbergs ö	79 23 15	1 20 8	20 2 0	»

II. Vestspetsbergens nordkust.

	Nordl. lat.	Ostl. long. fr. Gr.		Obs.
Verlegen-hook, vestra udden	80° 3′ 34″	$1^t\ 5^m 43^s$ =	16° 25′ 45″	D.
» mellersta udden	80 3 21	1 6 9	16 32 15	»
Verlegen-hook, östra udden	80 2 35	1 6 55	16 43 45	»
Moffen	80 1 6	0 57 48	14 27 0	Nd.
Fosters udde	79 57 50	1 8 52	17 13 0	»
Ställe mellan P:t Crozier och Fosters udde	79 57 10	1 8 44	17 11 10	D.
Treurenberg-bay, Æoli kors	79 56 31	1 7 42	16 55 30	»
D:o d:o	——	[1 7 13]		Nd.
D:o Parrys flaggstång	79 55 20	[1 7 31]		P. F.
D:o d:o	——	[1 7 15]		P. F.
D:o d:o	——	1 8 2	17 0 30	Nd.
Vinterqvarteret Polhem	79 53 15	1 4 16	16 4 0	Wr.
Yttre Norskön	79 50 55	0 46 56	11 44 0	D.
Clovencliff	79 50 27	0 46 35	11 38 45	Nd.
Inre Norskön	79 49 58	0 46 42	11 40 30	S.
Fairhaven, Ejderholmen	79 49 9	0 46 37	11 39 15	Nd.
Foulbay, en mindre holme öster om den stora	79 48 32	0 46 15	11 33 45	Wr.
Greyhook	79 47 39	0 59 14	14 48 30	D.
Redbay, mynningen å östra sidan	79 47 39	0 49 1	12 15 15	L. P.
Foulpoint	79 46 56	0 45 43	11 25 45	D.
Redbay, varden å halfön på östra stranden	79 44 57	0 49 13	12 18 15	L. P.
Liefdebay, vestra stranden	79 41 36	0 53 52	13 28 0	Nd.
Aldert Dirkses-bay	79 41 23	1 3 14	15 48 30	D.
Liefdebay, vestra udden	79 40 56	0 55 13	13 48 15	Nd.
D:o ö söder om ankarplatsen	79 40 41	0 54 43	13 40 45	»
Liefdebay, östra sidan om Mittel-hooken	79 32 50	0 53 43	13 25 45	»
Woodbay, östra sidan	79 30 59	0 55 34	13 53 30	»
Wijdebay, ryss-stugan	79 14 51	1 3 40	15 55 0	D.
D:o drifvedsstranden	79 6 52	1 3 29	15 52 15	»

III. Vestspetsbergens vestra kust.

Kobbe-bay	79 41 59	0 43 55	10 58 45	D.
South-gat	79 38 33	0 44 4	11 1 0	Nd.
Magdalena-bay	79 34 11			D.
D:o grafvarnas halfö	79 33 45	[0 35 17]		S.-V.
Ställe mellan Magdalena-bay och Cross-bay	79 25 0	0 44 2	11 0 30	D.

	Nordl. lat.	Ostl. long. fr. Gr.		Obs.
Möllers-bay, Mittel-hooken	79° 16′ 32″	0ᵗ 48ᵐ 1ˢ =	12° 0′ 15″	D.
D:o sydligare	79 12 17	0 48 31	12 7 45	»
Lilliehööks-bay	79 10 58	0 47 0	11 45 0	»
Kings-bay, Blomstrandshamn	79 9 18	0 46 50	11 42 30	»
D:o kolhamnen	78 56 31	0 47 55	11 58 45	»
Pr. Charles' Foreland, norr om lågnäset	78 46 0	0 44 58	11 14 30	Nd.
Ekman-bay, norra sidan af Capitoliiberget	78 41 48	0 59 46	14 56 30	L. P.
Nordfjorden, Kap Wijk	78 35 25	1 0 43	15 10 45	Nd.
D:o Woodsiaudden	78 35 13	0 59 52	14 58 0	»
D:o ryss-stugan	78 34 38	1 1 7	15 16 45	»
Klaas Billen-bay, nordkusten	78 33 11	1 5 12	16 18 0	»
Skans-bay, bäcken å vestra stranden	78 31 37	1 4 26	16 6 30	L. P.
Nordfjorden, mellan Kap Thordson och Kap Wijk	78 27 59	1 1 46	15 26 30	»
Gipshook	78 27 20	1 5 32	16 23 0	Nd.
Kap Thordsen	78 27 11	1 2 2	15 30 30	»
Kusten söder om S:t John's bay	79 25 3	0 50 3	12 30 45	»
Kap Boheman	78 22 36	0 59 25	14 51 15	D.
Ställe mellan Adventbay och Sassenbay	78 20 52	1 3 41	15 55 15	Nd.
Adventbay, ryss-stugan	78 15 2	1 2 31	15 37 45	»
D:o d:o	——	1 2 32	15 38 0	»
	78 15 2	1 2 31,5	15 37 52	
D:o mynningen af älfven	78 14 11	1 2 31	15 37 45	D.
Safe-Haven, hängande isfjället	78 14 8	0 55 47	13 56 45	»
D:o inre ön	78 13 22	0 56 0	14 0 0	»
Pr. Charles' Foreland, södra udden	78 12 6	0 49 9	12 17 15	L. P.
Dödmansören	78 11 0	0 54 58	13 44 30	D.
Kolbay, hamnen	78 7 0	1 0 25	15 6 15	»
D:o vestra udden		0 59 51	14 57 45	»
Kap Staratschin vid Taxodium-udden	78 6 11	0 56 17	14 4 15	Nd.
Greenharbour, laxälfven å vestra stranden	78 2 57	0 56 47	14 11 45	L. P.
Van Mijens-bay, nordkusten	77 51 9	1 1 45	15 26 15	Nd.
D:o Sundevalls berg	77 50 16	1 3 1	15 45 15	»
Van Mijens-bay, kolberget	77 47 20	0 59 54	14 58 30	»
D:o sydkusten	77 44 48	1 3 4	15 46 0	»
Belsound, hamnen vid Middlehook	77 38 20	0 59 30	14 52 30	»
Belsound, vid mynningen	77 35 12	0 57 41	14 25 15	»
Van Keulens-bay, norra kusten	77 34 32	1 3 12	15 48 0	D.
Van Keulens-bay, Kap Ahlstrand	77 33 53	1 0 26	15 6 30	»

	Nordl. lat.	Ostl. long. fr. Gr.		Obs.
Van Keulens-bay, sandudden	77° 31′ 56″	$1^{t}\ 3^{m}\ 1^{s} =$	15° 45′ 15″	D.
Belsound, Fairhaven, rysshuset	77 30 28	[0 49 32]	——	B.
D:o d:o	77 30 27	——	——	L.
D:o sydligare	77 30 11		——	F., S.-V.
Norra dunön	77 3 59	1 0 4	15 1 0	D.
Ställe norr om Hornsund	77 1 57	1 0 54	15 13 30	Nd.
D:o d:o	——	1 1 9	15 17 15	D.
Hornsund, mynningen	77 0 28	1 1 53	15 28 15	Nd.

Storfjorden.

Helis' sund	78 40 39	1 23 56	20 59 0	D., Nd.
Edlunds berg, diabasudden	78 36 52	1 20 22	20 5 30	»
Kap Lee, d:o	78 5 8	1 23 24	20 51 0	»
Kap Agardh	78 2 41	1 16 7	19 1 45	D.
Whales point	77 32 7	1 23 47	20 56 45	D., Nd.

Beeren-Eiland.

Tobiesens stuga	74 38 55	1 15 14	18 48 30	v. O.
Vestra pynten	74 30 52	[1 5 57]		Del.
Kolhamnen	74 28 35	1 16 38	19 9 30	v. O.
Sydhamnen	74 22 56	1 17 1	19 15 15	D.

Arbeten och uppsatser

öfver

de svenska arktiska expeditionerna.

Geografi.

1. **Torell, O.,** Bref om Island.
KVA. Öfvers. Årg. 14 (1857). S. 325—332.

2. **Chydenius, K.,** Svenska expeditionen till Spetsbergen år 1861 under ledning af Otto Torell. Ur deltagarnes anteckningar och andra handlingar skildrad. Stockh. 1865. 8:o (5; 480; 4 sid.; 1 k., 16 t.).
Öfvers. Se N:o 4.

3. Svenska expeditionen till Spetsbergen och Jan Mayen, utförda under åren 1863 och 1864 af N. Dunér, A. J. Malmgren, A. E. Nordenskiöld och A. Qvennerstedt. Stockh. 1867. 8:o (3; 261; 4 sid.; 1 k., 7 t.).

Innehåll:

a. **Dunér, N. & Nordenskiöld, A. E.,** Svenska expeditionen till Spetsbergen år 1864 om bord på (skonerten) Axel Thordsen, under ledning af A. E. Nordenskiöld. S. 1—152.
Öfvers. Se N:o 4.

b. **Quennerstedt, A.,** Anteckningar från en resa till Ishafvet i trakten af Jan Mayen, år 1863. S. 153—238.

c. **Malmgren, A. J.,** Vetenskapligt bihang till Svenska Spetsbergs-expeditionen 1864. S. 239—261.
Öfvers. Se N:o 4.

4. Die schwedischen Expeditionen nach Spitzbergen und Bären-Eiland ausgeführt in den Jahren 1861, 1864 und 1868 unter Leitung von O. Torell und A. E. Nordenskiöld. Aus dem Schwedischen übersetzt von L. Passarge. Jena 1869. 8:o (14; 518 sid.; 1 k., 9 t.).
Öfvers. af N:o 2, 3 a, 3 c, 7.

5. **Grad, Ch. A.,** Esquisse physique des îles Spitzbergen et du Pôle Arctique. Paris 1866. 8:o (164 sid., 1 k.).
Annales des voyages. Sér. 6. Année 11 (1866). T. 1. S. 26—49, 158—194, 273—302; T. 2. S. 72—103, 171—208.

6. **(Fries, Th. M.)** Resultaterna af de Svenska expeditionerna till Spetsbergen, af —e—.
Svensk literatur-tidskrift utg. af C. R. Nyblom. Årg. 4 (1868). S. 216—240.

7. **Nordenskiöld, A. E.,** 1861 års svenska polarexpedition under ledning af A. E. Nordenskiöld och Fr. v. Otter.
Framtiden utg. af C. v. Bergen. Bd 2 (Årg. 2. 1869). S. 642—657.
Öfvers.[1] Se N:o 4.
» Petermann, Mittheil. 1868. S. 298—304.
» London, R. Geogr. Soc., Proceed. Vol. 13 (1868/69). S. 151—165.
» London, R. Geogr. Soc., Journal. Vol. 39 (1869). S. 131—146 (1 karta).
» Paris, Soc. de la Géogr., Bulletin. 1869. S. 357—378.

8. **Fries, Th. M., & Nyström, C.,** Svenska Polarexpeditionen år 1868 med kronoångfartyget Sofia. Reseskizzer. Stockh. 1869. 8:o (6: 231 sid., 1 karta, 4 tafl.).

9. **Heer, Osw.,** Ueber die neuesten Entdeckungen im hohen Norden. Vortrag gehalten den 28. Januar 1869 auf dem Rathhaus in Zürich. Zürich 1869. 8:o (28 sid.).
Öfvers.: Heer, Osw., Om de nyaste upptäckterna i den höga norden. Föredrag hållet den 28 Januari på rådhuset i Zürich. Öfversättning från Tyskan. Stockh. 1869. 8:o (26 sid.).

10. **Nordenskiöld, A. E.,** Redogörelse för en expedition till Grönland år 1870.
KVA. Öfvers. Årg. 27 (1870). S. 973—1082 (4 tafl.).
Öfvers. Se N:o 34, 51.
» Geol. Magazine. Vol. 9 (1872). S. 289—306, 355—368, 409—427, 449—463, 516—524 (2 kartor).
» Paris, Soc. de la Géogr., Bulletin. Sér. 6. T. 6 (1873). S. 318—325.

11. **Fries, Th. M.,** Grönland, dess natur och innevånare; efter äldre och nyare författares skildringar samt egen erfarenhet tecknade. Upsala 1872. 8:o (4; 176 sid., 11 tafl.).

12. **Heer, Osw.,** Die Schwedischen Expeditionen zu Erforschung des hohen Nordens vom Jahr 1870 und 1872 auf 1873. Zürich 1874. 8:o (46 sid.).

13. **Nordenskiöld, A. E.,** Redogörelse för den Svenska Polarexpeditionen år 1872—1873.
KVA. Handl. Bih. Bd 2. N:o 18. (118 sid. 1 karta, 1 tafla).
Öfvers. Petermann, Mittheil. Bd 19 (1873). S. 444—453.

14. **Kjellman, Fr.,** Svenska Polarexpeditionen 1872—73.
(Under tryckning.)

---

[1] Under denna beteckning äro här anförda så väl fullständiga öfversättningar som utförligare sammandrag och bearbetningar.

15. **Lindhagen, D. G.,** Geografiska ortbestämmelser på Spetsbergen af Prof. A. E. Nordenskiöld; beräknade och sammanställda.
KVA. Handl. Bd 4 (1861, 62). N:o 5 (47 s.).
Öfvers. Petermann, Mittheil. 1864. S. 14—15.

16. **Nordenskiöld, A. E.,** Geografisk och geognostisk beskrifning öfver nordöstra delarne af Spetsbergen och Hinloopen-Strait.
KVA. Handl. Bd 4 (1861, 62). N:o 7 (25 s., 1 karta).
Öfvers. Petermann, Mittheil. 1864. S. 127—135, 208—215 (1 karta).

17. **Dunér, N., & Nordenskiöld, A. E.,** Anteckningar till Spetsbergens geografi.
KVA. Handl. Bd 6 (1865, 66). N:o 5 (15 sid., 1 karta).
Öfvers.: Explanatory remarks in illustration of a map of Spitzbergen. Translated from the Transactions of the Royal Swedish Academy of Sciences. Stockh. 1865. 8:o (23 sid.).
» Petermann, Mittheil. Ergänz. H. N:o 16. 1865. S. 26—33 (1 karta).

18. **Nordenskiöld, A. E., & v. Otter, F. W.,** Karta öfver hafvet emellan Spetsbergen och Grönland utvisande ångfartyget Sofias kurser under den Svenska Polarexpeditionen 1868, äfvensom drifisens läge under olika tider af året, lodningar m. m. (Stockh. 1869) fol.

19. **Petermann, A.,** Das Relief des Eismeer. Bodens bei Spitzbergen. Nach den Tiefsee-Messungen der Schwedischen Expedition unter Nordenskiöld und v. Otter, 1868.
Petermann, Mittheil. Bd 16 (1870). S. 142—144 (1 karta).

20. **Nordenskiöld, A. E.,** Astronomiska ortbestämningar under Svenska Polarexpeditionen 1868.
KVA. Öfvers. Årg. 27 (1870). S. 569—580.

21. **Daa, L. K.,** Om Spitsbergens Russiske navn Grumant.
KVA. Öfvers. Årg. 28 (1871). S. 899—907.

22. **Jäderin, E.,** Geografiska ortbestämningar under svenska expeditionen till Grönland 1870.
KVA. Öfvers. Årg. 28 (1871). S. 925—940.

23. **Wijkander, A.,** Astronomiska observationer under den svenska arctiska expeditionen 1872—1873. 1. Tids- och ortbestämningar.
KVA. Handl. Bd 13 (1874). N:o 9. (Under tryckning.)

---

24. **Chydenius, K.,** Om den under Svenska expeditionen till Spetsbergen år 1861 företagna undersökning af en gradmätnings utförbarhet derstädes.
KVA. Öfvers. Årg. 19 (1862). S. 89—111 (1 karta).
Öfvers. Petermann, Mittheil. 1863. S. 24—27.

25. **Torell, O.,** Explorations in Spitzbergen, undertaken by the Swedish Expedition in 1861, with the view of ascertaining the practicability of the measurement of an arc of meridian.
London, R. Soc., Proceed. Vol. 12 (1862/63). S. 658—662 (1 karta).

26. **Torell, O.,** Extract of a letter to General Sabine, dated from Copenhagen, Dec. 12, 1863.
London, R. Soc., Proceed., Vol. 13 (1863/64). S. 83—84.

27. **Skogman, C.,** Completion of the preliminary survey of Spitzbergen, undertaken by the Swedish Government with the view of ascertaining the practicability of the measurement of an arc of the meridian. In a letter addressed to Major-General Sabine: dated Stockholm, Nov. 21, 1864.
London, R. Soc., Proceed., Vol. 13 (1863/64). S. 551—553.

28. **Dunér, N., & Nordenskiöld, A. E.,** Förberedande undersökningar rörande utförbarheten af en gradmätning på Spetsbergen.
KVA. Handl. Bd 6 (1865, 66). N:o 8 (19 sid., 1 karta).

Fysik och meteorologi.

29. **Agardh, J. G.,** Om den Spetsbergska drif-vedens ursprung.
KVA. Öfvers. Årg. 26 (1869). S. 97—119.

30. **(v. Otter, F. W.)** Finnes det öppet vatten vid Nordpolen? af F. v. O.
Carlskrona, K. Örlogsmanna-Sällsk., Tidskr. Årg. 33 (1870). S. 47—58, 121—137.

31. **Johannesen, E. H.,** Observationer, Iisforholde og Dybde under Fangstreisen på Novasemlia i Sommeren 1869. Uddragen af Journalen ombord i Skonnerten »Nordland».
KVA. Öfvers. Årg. 27 (1870). S. 111—115.
Öfvers. Petermann, Mittheil. Bd 16 (1870). S. 194—199 (1 karta).

32. **Johannesen, E. H.,** Hydrografiske Iakttagelser under en Fangsttour 1870 rundt om Novaja-Semlia.
KVA. Öfvers. Årg. 28 (1871). S. 157—168 (1 karta).
Öfvers. Petermann, Mittheil. Bd 17 (1871). S. 35—36, 230—232 (1 karta).

33. Meteorologiska iakttagelser anställda på Beeren-Eiland vintern 1865—1866 af skepparen Sievert Tobiesen, och inom Norra Polarhafvet sommaren 1868 af Kaptenen Friherre Fr. von Otter och Löjtnant L. Palander. Meddelade af A. E. Nordenskiöld.
KVA. Handl. Bd 8 (1869). N:o 11 (20 s.).
Öfvers. Petermann, Mittheil. Bd 16 (1870). S. 249—254.

34. **Nordenskiöld, A. E.,** Temperatur von Omenak, Westgrönland.
Wien, Österreich. Ges. f. Meteorol., Zeitschr. red. v. Jelinck u. J. Hann. Bd 7 (1872). S. 141—142.
(Utdr. ur n:o 10.)

35. **Wijkander, A.,** Observations météorologiques de l'expédition arctique Suédoise 1872—1873.
KVA. Handl. Bd 12 (1873). N:o 7. (Under tryckning.)

36. **Nordenskiöld, A. E.,** Föredrag vid K. Vet. Akad:s årshögtid 31 Mars 1875 (Om det forna polarklimatet).
Aftonbladet 1875. N:o 82.

37. **Chydenius, K.,** Bidrag till kännedomen om de jordmagnetiska förhållandena vid Spetsbergen, samlade under den Svenska expeditionen år 1861.
KVA. Öfvers. Årg. 19 (1862). S. 271—300.
Öfvers. Petermann, Mittheil. 1863. S. 212—214.

38. **Lemström, K. S.,** Magnetiska observationer under Svenska polar-expeditionen år 1868.
KVA. Handl. Bd 8 (1869). N:o 8 (47 sid.).

39. **Lemström, K. S.,** Observationer på luftelektriciteten och polarljuset under 1868 års Svenska polarexpedition.
KVA. Öfvers. Årg. 26 (1869). S. 663—688 (1 tafla).

40. **Dunér, N. C.,** Magnetiska inclinationsbestämningar på Spetsbergen.
KVA. Öfvers. Årg. 27 (1870). S. 581—596.
Öfvers. Archives des sc. phys. et nat. Nouv. pér. T. 41 (1871). S. 147—165.
de la Rive, A., Quelques remarques à l'occasion du mémoire de M. Lemström. Ib. s. 165—168.

41. **Wijkander, A.,** Iakttagelser öfver luftelektriciteten under den svenska polarexpeditionen 1872—73.
KVA. Öfvers. Årg. 31 (1874). N:o 6. S. 31—40.
Öfvers. Archives des sc. phys. et nat. Nouv. pér. T. 51. S. 31—42.

42. **Wijkander, A.,** Om norrskenets spektrum.
KVA. Öfvers. Årg. 31 (1874). N:o 6. S. 41—45.
Öfvers. Archives des sc. phys. et nat. Nouv. pér. T. 51. S. 25—30.

43. **Wijkander, A.,** Observations magnétiques pendant l'expédition arctique Suédoise en 1872—1873.
KVA. Handl. Bd 13 (1874). N:o 16. (Under tryckning.)

Geologi och mineralogi.

44. **Torell, O.,** Bidrag till Spitsbergens molluskfauna. Jemte en allmän öfversigt af arktiska regionens naturförhållanden och forntida utbredning. 1. (Akad. afhandl. Lund.) Stockh. 1859. 8:o (154 sid., 2 tafl.).
Öfvers. Petermann, Mittheil. 1861. S. 49—67.

45. **Nordenskiöld, A. E.,** Geografisk och geognostisk beskrifning öfver nordöstra delarne af Spetsbergen och Hinloopen-Strait. Se n:o 16.

46. **Blomstrand, C. W.,** Geognostiska iakttagelser under en resa till Spetsbergen år 1861.
KVA. Handl. Bd 4 (1861, 62). N:o 6 (46 sid., 2 tafl.).
Öfvers. Petermann, Mittheil. 1865. S. 191—195.

47. **Nordenskiöld, A. E.,** Utkast till Spetsbergens geologi.
KVA. Handl. Bd 6 (1865, 66). N:o 7 (35 sid., 2 kartor).

Öfvers. Nordenskiöld, A. E., Sketch of the geology of Spitzbergen. Translated from the Transactions of the Royal Swedish Academy of Sciences. Stockh. 1867. 8:o (55 sid., 2 kartor).

48. **Lindström, G.,** Analyser på bergarter från Spetsbergen.
KVA. Öfvers. Årg. 24 (1867). S. 671—675.

49. **Nordenskiöld, A. E.,** Föredrag på K. Vet. Akad:s årshögtid 31 Mars 1871 (Om Grönlands inlandsis).
Stockholms Dagblad 1871, n:o 104.

50. **Nordenskiöld, A. E.,** Utkast till Isfjordens och Belsounds geologi.
Stockh., Geol. Fören., Förhandl. Bd 2 (1875). S. 243—260, 301—322, 356—372 (1 karta).

---

51. **Nordenskiöld, A. E.,** Der Eisenfund bei Ovifak in Grönland.
Tschermak, Mineralog. Mittheil. Bd 1 (1871). S. 109—112. (Utdr. ur n:o 10.)

52. **Nordström, Th.,** Kemisk undersökning af meteorjern från Ovifak på Grönland.
KVA. Öfvers. Årg. 28 (1871). S. 453—462.

53. Meteoric iron from Greenland.
Geol. Mag. Vol. 8 (1871). S. 570—571.

54. **Nauckhoff, G.,** Om förekomsten af gediget jern i en basaltgång vid Ovifak i Grönland. Geognostisk och kemisk undersökning.
KVA. Handl. Bih. Bd 1. N:o 5 (38 sid.).
Öfvers. Tschermak, Mineralog. Mittheil. 1874. S. 109 - 136.

55. **Nordenskiöld, A. E.,** Remarks on the Greenland meteorites.
London, Geolog. Soc., Quarterly Journ. Vol. 28 (1872). P. 1. S. 44—46.

56. **Daubrée, G. A.,** Examen des roches avec fer natif, decouvertes en 1870, par M. Nordenskiöld, au Groënland.
Paris, Acad. des Sc., Comptes rendus des séances. T. 74 (1872). S. 1541—1549.

57. **Daubré, G. A.,** Examen des météorites d'Ovifak (Groënland), au point de vue du carbone et des sels solubles qu'ils renferment.
Paris, Acad. des Sc., Comptes rendus des séances. T. 75 (1872). S. 240—246.

58. **Wöhler, F.,** Analyse des Meteoreisens von Ovifak in Grönland. Nachträgliche Bemerkungen.
Göttingen, K. Ges. d. Wiss., Nachrichten 1872. S. 197—204, 499—501.

59. **Nordenskiöld, A. E.,** Föredrag på K. Vet. Akad:s högtidsdag 5 April 1872 (Om meteorjernet från Ovifak).
Stockholms Dagblad 1872, n:o 107.
Öfvers. Revue scientifique de la France et de l'étranger. Sér. 2. T. 3 (1872). S. 128—131.

60. **Steenstrup, J.** (Oplysninger om de Grönlandske Jernmasser).
Kjöbenhavn, Naturhist. Foren., Videnskab. Meddelelser, 1872. S. 11.

61. Das gediegene Eisen von Ovifak in Grönland.
Der Naturforscher hrsg. v. W. Sklarek. Jahrg. 7 (1874). N:o 50. S. 473—475.

62. **Flight, W.,** A chapter in the history of meteorites. — Meteoric irons found August 1870. — Ovifak (or Uigfak) near Godhavn, Kekertarssuak or island of Disko, Greenland.
Geol. Mag. N. Ser. Decade 2, vol. 2 (1875). S. 115—123.

63. **Tschermak, G.,** Der Meteoritenfund bei Ovifak in Grönland.
Tschermak, Mineralog: Mittheil. 1874. S. 165—174.

64. **Nordenskiöld, A. E.** (Lettre contenant des observations sur les poussières charbonneuses, avec fér métallique, qu'il a observé dans la neige; communiquée par M. Daubrée.)
Paris, Acad. des Sc., Comptes rendus. T. 77 (1873). S. 463—465.

65. **Nordenskiöld, A. E.,** Om kosmiskt stoft, som vid nederbörden faller till jordytan.
KVA. Öfvers. Årg. 31 (1874). N:o 1. S. 3—12.
Öfvers. Poggendorff, Annalen. Bd 158 (1874). S. 154—165.
» Archives des sc. phys. et nat. Nouv. pér. T. 51 (1874). S. 282—284.
» Philos. Mag. Ser. 4. Vol. 48 (1875). S. 456—457.

Paleontologi.

66. **Lindström, G.,** Om Trias- och Juraförsteningar från Spetsbergen.
KVA. Handl. Bd 6 (1865, 66). N:o 6 (20 sid., 3 tafl.).
Öfvers. Geol. Mag. Vol. 5 (1868). S. 29—30.

67. **Hulke, J. W.,** Memorandum on some fossil vertebrate remains collected by the Swedish expeditions to Spitzbergen in 1864 and 1868.
KVA. Handl. Bih. Bd 1 (1873). N:o 9 (11 sid.).

Heer, Osw., Flora fossilis arctica. — Die fossile Flora der Polarländer. Bd 1—3. Zürich & Winterthur 1868—75. 4:o.

68. Bd 1: Die in Nordgrönland, auf der Melville Insel, im Banksland, am Mackenzie, in Island und in Spitzbergen entdeckten fossilen Pflanzen. Mit einem Anhang über versteinerte Hölzer der arctischen Zone von Carl Cramer (199 sid., 1 karta, 50 tafl.).

69. Bd 2: 1: Fossile Flora der Bären Insel. Enthaltend die Beschreibung der von den Herrn A. E. Nordenskiöld und A. J. Malmgren im Sommer 1868 dort gefundenen Pflanzen. Stockh. 1871 (51 sid., 15 tafl.).
KVA. Handl. Bd 9 (1870). N:o 5.

70. Bd 2: 2: Flora fossilis Alaskana. — Fossile Flora von Alaska. Stockh. 1869 (41 sid., 10 tafl.).
KVA. Handl. Bd 8 (1869). N:o 4.

71. Bd 2: 3: Die miocene Flora und Fauna Spitzbergens. Mit einem Anhang über die diluvialen Ablagerungen Spitzbergens. Stockh. 1870 (98 sid., 16 tafl.).
KVA. Handl. Bd 8 (1869). N:o 7.

72. Bd 2: 4. Contributions to the Fossil Flora of North-Greenland.

73. Bd 3: 1: Beiträge zur Steinkohlen-Flora der arctischen Zone. Stockh. 1874 (11 sid., 6 tafl.).
KVA. Handl. Bd 12 (1873). N:o 3.

74. Bd. 3: 2: Die Kreide-Flora der arctischen Zone, gegründet auf die von den Schwedischen Expeditionen von 1870 und 1872 in Grönland und Spitzbergen gesammelten Pflanzen. Stockh. 1874 (138 sid., 38 tafl.).
KVA. Handl. Bd 12 (1873). N:o 6.

75. Bd 3: 3: Nachträge zur miocenen Flora Grönlands, enthaltend die von der Schwedischen Expedition im Sommer 1870 gesammelten miocenen Pflanzen. Stockh. 1874 (29 sid., 5 tafl.).
KVA. Handl. Bd 13 (1874). N:o 2.

76. Bd 3: 4: Uebersicht der miocenen Flora der arctischen Zone. Zürich 1874 (24 sid.).

77. **Heer, Osw.,** Om de af A. E. Nordenskiöld och C. W. Blomstrand på Spetsbergen upptäckta fossila växter.
KVA. Öfvers. Årg. 23 (1866). S. 149—155.

78. **Heer, Osw.,** Utdrag ur ett bref af Professor Oswald Heer rörande fossila vexter från nordvestra Amerika, insamlade af Bergmästaren Hj. Furuhjelm. Meddeladt af A. E. Nordenskiöld.
KVA. Öfvers. Årg. 25 (1868). S. 63—68.

79. **Heer, Osw.,** On the Miocene Flora of the Polar Regions. Two lectures given at the annual meeting of the Natural History Society of Switzerland on the 9th and 11th September, 1867, at Rheinfelden (Transl. by John Edward Lee).
Geol. Mag. Vol. 5 (1868). S. 273—280.

80. **Heer, Osw.,** Ueber die meiocäne Flora der Polarregionen.
Das Ausland. Jahrg. 41 (1868). S. 277—280.

81. **Stur,** O. Heer. Flora fossilis arctica.
Wien. K. K. Geol. Reichsanstalt, Verhandl. Jahrg. 1868. S. 179—181.

82. **Heer, Osw.,** Die miocene Flora von Spitzbergen. Vorgetragen den 23. August 1869 bei der Versammlung der schweiz. naturf. Gesellschaft in Solothurn.
Schweiz. Naturforsch. Ges. Verhandl. 1869. S. 156—168.

83. **Heer, Osw.,** La flore miocène du Spitzberg.
Archives des Sc. phys. et nat. Nouv. pér. T. 36 (1869). S. 289—300.

84. **Heer, Osw.,** Förutskickade anmärkningar öfver Nordgrönlands kritflora, grundade på den svenska expeditionens upptäckter 1870.
KVA. Öfvers. Årg. 28 (1871). S. 1175—1184.

85. **Heer, Osw.,** On the Carboniferous Flora of Bear Island (lat. 74° 30′ N.).
London, Geol. Soc., Quart. Journ. Vol. 28 (1872). P. 1. S. 161—169.

86. **Dawson, J. W.,** Note on the relations of the supposed Carboniferous plants of Bear Island with the Palæozic flora of North America.
Geol. Mag. Vol. 10 (1873). S. 43.

87. **Heer, Osw.,** Om de miocena växter, som den svenska expeditionen 1870 hemfört från Grönland.
KVA. Öfvers. Årg. 30 (1873). N:o 10. S. 5—12.

88. **Heer, Osw.,** Anmärkningar öfver de af svenska polarexpeditionen 1872—73 upptäckte fossila växter.
KVA. Öfvers. Årg. 31 (1874). N:o 1. S. 25—32 [1]).

Zoologi.

89. **Quennerstedt, A.,** Några anteckningar om Spetsbergens däggdjur och foglar. (Akad. afhandl.) Lund 1862. 8:o (33 sid.).

90. **Andersén, C. H.,** Om Spetsbergsrenen, Cervus tarandus. forma spetsbergensis.
KVA. Öfvers. Årg. 19 (1862). S. 457—461.

91. **Malmgren, A. J.,** Iakttagelser och anteckningar till Finmarkens och Spetsbergens däggdjursfauna.
KVA. Öfvers. Årg. 20 (1863). S. 127—155.
Öfvers. Zeitschr. f. d. gesammt. Nat. wiss. von Giebel u. Siewart. Bd 24 (1864). S. 454—458.
» Petermann, Mittheil. 1865. S. 112—114.

92. **Malmgren, A. J.,** Om tandbyggnaden ho Hvalrossen (Odobænus rosmarus L.) och tandombytet hos hans ofödda unge.
KVA. Öfvers. Årg. 20 (1863). S. 505—522 (1 tafla).

93. **Malmgren, A. J.,** Anteckningar till Spetsbergens fogel-fauna.
KVA. Öfvers. Årg. 20 (1863). S. 87—126.
Öfvers. Journ. für Ornithologie. Jahrg. 11 (1863). S. 358—387, 447—458.
» Petermann, Mittheil. 1863. S. 401—405.

94. **Malmgren, A. J.,** Nya anteckningar till Spetsbergens fogelfauna.
KVA. Öfvers. Årg. 21 (1864). S. 377—412.
Öfvers. Journal für Ornithologie. Jahrg. 13 (1865). S. 192—216, 261—270.

95. **Newton, A.,** Notes on the birds of Spitsbergen.
The Ibis. New. ser. Vol. 1 (1865). S. 199—219, 496—525 (1 tafla).

---

[1]) Anmälanden och utdrag ur n:o 68—70, 76, 81 af Heer finnas i Leonhard u. Bronn, Neues Jahrb. für Min., Geol. u. Palæont. 1868: s. 870—871; 1870: s. 383, 517—519; 1871: s. 553—556, 979—981; 1872: s. 894.

96. **Malmgren, A. J.,** Zur Vogelfauna Spitzbergens. Auf Anlass von Mr Alfred Newton's »Notes on the birds of Spitsbergen» in »The Ibis» 1865.
Journal für Ornithologie. Jahrg. 13 (1865). S. 385—400.

97. **Newton, A.,** Zur Vogelfauna Spitzbergens. Auf Anlass von Dr. A. J. Malmgrén's Aufsatz im »Journal für Ornithologie 1865». S. 385—400.
Journal für Ornithologie. Jahrg. 15 (1867). S. 207—211.

98. **Sundevall, C. J.,** Spetsbergens foglar med huvudsakligt avseende på dem som blivit funna under Prof. Nordenskiölds resor dit åren 1868 och 1872—73.
KVA. Öfvers. Årg. 31 (1874). N:o 3. S. 11—25.

99. **Malmgren, A. J.,** Om Spetsbergens fisk-fauna.
KVA. Öfvers. Årg. 21 (1864). S. 489—539.
Öfvers. Petermann, Mittheil. Ergänz. H. N:o 16 (1865). S. 34—39.

100. **Boheman, C. H.,** Bidrag till kännedomen om Spetsbergens insekt-fauna.
Förhandl. vid de Skand. Naturforsk. nionde möte i Stockholm 1863. S. 393—399.
Öfvers. Petermann, Mittheil. 1866. S. 181—183.

101. **Boheman, C. H.,** Spetsbergens insekt-fauna.
KVA. Öfvers. Årg. 22 (1865). S. 563—577 (1 tafla).

102. **Holmgren, A. E.,** Bidrag till kännedomen om Beeren Eilands insekt-fauna.
KVA. Handl. Bd 8 (1869). N:o 5 (56 sid.).
Den i n:o 8, s. 228, anförda Eng. öfvers. blef aldrig utgifven.

103. **Holmgren, A. E.,** Insekter från Nordgrönland samlade af Prof. A. E. Nordenskiöld år 1870. Granskade och beskrifna.
KVA. Öfvers. Årg. 29 (1872). N:o 6. S. 97—105.

104. **Thorell, T.,** Om Arachnider från Spetsbergen och Beeren-Eiland.
KVA. Öfvers. Årg. 28 (1871). S. 683—702.

105. **Thorell, T.,** Om några Arachnider från Grönland.
KVA. Öfvers. Årg. 29 (1872). N:o 2. S. 147—166.

106. **Goës, A.,** Crustacea decapoda podophtalma marina Sueciæ, interpositis speciebus norvegicis aliisque vicinis, enumerat A. Goës.
KVA. Öfvers. Årg. 20 (1863). S. 161—180.

107. **Goës, A.,** Crustacea amphipoda maris Spetsbergiam alluentis, cum speciebus aliis arcticis, enumerat A. Goës.
KVA. Öfvers. Årg. 22 (1865). S. 517—536. (6 tafl.).

108. **Sars, G. O.,** Cumaceer fra de store Dybder i Nordishavet, indsamlede ved de Svenske Arktiske Expeditioner Aarene 1861 og 1868.
KVA. Öfvers. Årg. 28 (1871). S. 797—802.

109. **Lilljeborg, W.,** De under Svenska vetenskapliga expeditionen till Spetsbergen 1872—1873 derstädes samlade Hafs-Entomostraceer.
KVA. Öfvers. Årg. 32 (1875). N:o 4. (Under tryckning.)

---

110. **Lovén, S.,** Om Molluskslägtet Pilidium Midd.
KVA. Öfvers. Årg. 16 (1859). S. 119—120.

Torell, O., Bidrag till Spetsbergens molluskfauna. Se n:o 44.

111. **Mörch, O. A. L.,** Catalogue des mollusques du Spitzberg recueillis par le D:r H. Kroyer pendant le voyage de la corvette la Recherche en juin 1838.
Bruxelles, Soc. Malacol. de Belgique. Annales. T. 4 (1869).
Innehåller äfven åtskilligt om mollusker insamlade under svenska exped.

112. **Lindahl, J.,** Om Pennatulid-slägtet Umbellula Cuv.
KVA. Handl. Bd 13 (1874). N:o 3 (22 sid., 3 tafl.).

---

113. **Smitt, F. A.,** Kritisk förteckning öfver Skandinaviens Hafs-Bryozoer. 1—5.
KVA. Öfvers. Årg. 22 (1865): s. 115—142 (1 tafla); årg. 23 (1866): s. 395—533 (11 tafl.); årg. 24 (1867): s. 279—429 (5 tafl.); årg. 24 (1867), bihang (230 sid., 5 tafl.); årg. 28 (1871): s. 1115—1134 (2 tafl.).

114. **Smitt, F. A.,** Bryozoa marina in regionibus arcticis et borealibus viventia recensuit F. A. S—.
KVA. Öfvers. Årg. 24 (1867). S. 443—487.

---

115. **Malmgren, A. J.,** Nordiska Hafs-Annulater.
KVA. Öfvers. Årg. 22 (1865). S. 51—110, 181—192, 355—410 (20 tafl.).

116. **Malmgren, A. J.,** Annulata polychæta Spetsbergiæ, Grönlandiæ, Islandiæ et Scandinaviæ hactenus cognita.
KVA. Öfvers. Årg. 24 (1867). S. 127—235 (14 tafl.).
Utkom samtidigt såsom akadem. afhandl. i Helsingfors under titel: Spetsbergens, Grönlands, Islands och den Skandinaviska halföns hittills kända Annulata polychæta. Helsingf. 1867. 8:o (128 sid., 14 tafl.).

117. **Théel, H.,** Borit- och Stjernmaskar, tagna i grannskapet af 80:de graden under Svenska Polar-expeditionen 1872—1873.
(Under tryckning.)

---

118. **Ljungman, A.,** Ophiuroidea viventia huc usque cognita enumerat A— L—.
KVA. Öfvers. Årg. 23 (1866). S. 303—336.

119. **Lovén, S.,** Till frågan om Ishafsfaunans fordna utsträckning öfver en del af Nordens fastland.
KVA. Öfvers. Årg. 19 (1862). S. 463—468.

120. **Lovén, S.,** Om resultaten af de af den Svenska Spetsbergs-expeditionen 1861 utförda djupdraggningar.
Förhandl. vid de Skand. Naturf. nionde möte i Stockholm 1863. S. 384—386.
Öfvers. Petermann, Mittheil. 1866. S. 180—181.

121. **Malmgren, A. J.,** Om förekomsten af djurlif på stora hafsdjup.
Helsingfors, Finska Vet. Soc, Öfvers. 12 (1869/70). S. 40—49.

122. **Quennerstedt, A.,** Anteckningar om djurlifvet i Ishafvet mellan Spetsbergen och Grönland.
KVA. Handl. Bd 7 (1867). N:o 3 (35 sid., 3 tafl.).

123. **v. Goës.** (Om Tardigrader, Anguillulæ m. m. från Spetsbergen).
KVA. Öfvers. Årg. 19 (1862). S. 18.

Botanik.

124. **Malmgren, A. J.,** Öfversigt af Spetsbergens fanerogam-flora.
KVA. Öfvers. Årg. 19 (1862). S. 229—268.
Öfvers. Petermann. Mittheil. 1863. S. 47—53.

125. **Andersson, N. J.,** Bidrag till den nordiska floran. 1. Ett hittills obeskrifvet gräs från Spetsbergen.
KVA. Öfvers. Årg. 23 (1866). S. 121—124 (1 tafla.).

126. **Fries, Th. M.,** Tillägg till Spetsbergens fanerogam-flora.
KVA. Öfvers. Årg. 26 (1869). S. 121—144 (4 tafl.).

127. **Fries, Th. M.,** Om Beeren-Islands fanerogam-vegetation.
KVA. Öfvers. Årg. 26 (1869). S. 145—156.

128. **Fries, Th. M.,** Plantæ vasculares insularum Spetsbergensium hactenus lectæ. — Plantæ vasculares in insula »Beeren-Eiland» repertæ. Upsaliæ 1871, fol. (2 sid.).
Förteckning öfver den af honom gjorda exciccatsamling. innehållande 151 arter.

129. **Berggren, S.,** Bidrag till kännedom om fanerogamfloran vid Diskobugten och Auleitsivik-fjorden på Grönlands vestkust.
KVA. Öfvers. Årg. 28 (1871). S. 853—897.

130. **Kjellman, F. R.,** Några tillägg till kännedomen om Spetsbergens Plantæ vasculares.
KVA. Öfvers. Årg. 31 (1874). N:o 3. S. 31—42.

131. **Lindberg, S. O.,** Mossor år 1858 på Spetsbergen insamlade af Professor A. E. Nordenskiöld.
KVA. Öfvers. Årg. 18 (1861). S. 189—190.

132. **Lindberg, S. O.,** Förteckning öfver mossor, insamlade under de Svenska expeditionerna till Spitsbergen 1858 och 1861.
KVA. Öfvers. Årg. 23 (1866). S. 535—561.

133. **Berggren, S.,** Musci et Hepaticæ Spetsbergenses.
KVA. Handl. Bd 13 (1874). N:o 7. (Under tryckning.)

134. **Berggren, S.,** Undersökning af mossfloran vid Diskobugten och Auletsivikfjorden.
KVA. Handl. Bd 13 (1874). N:o 8. (Under tryckning.)

135. **Agardh, J. G.,** Om Spetsbergens alger. Univ. Progr. Lund 1862, fol. (4 sid.).

136. **Agardh, J. G.,** Bidrag till kännedomen af Spetsbergens alger. jemte Tillägg.
KVA. Handl. Bd 7 (1867, 68). N:o 8 (49 sid., 3 tafl.).

137. **Cleve, P. T.,** Diatomaceer från Spetsbergen.
KVA. Öfvers. Årg. 24 (1867). S. 661—669 (1 tafla).

138. **Berggren, S.,** Alger från Grönlands inlandsis.
KVA. Öfvers. Årg. 28 (1871). S. 293—296 (1 tafla).

139. **Agardh, J. G.,** Bidrag till kännedomen af Grönlands Laminarieer och Fucaceer.
KVA. Handl. Bd 10 (1871). N:o 8 (31 sid.).

140. **Nordstedt, O.,** Desmidiaceæ ex insulis Spetsbergensibus et Beeren Eiland in expeditionibus annorum 1868 et 1870 suecanis collectæ.
KVA. Öfvers. Årg. 29 (1872). N:o 6. S. 23—24 (2 tafl.).

141. **Lagerstedt, N. G. W.,** Sötvattens-diatomaceer från Spetsbergen och Beeren Eiland.
KVA. Handl. Bih. Bd 1 (1873). N:o 14 (52 sid., 2 tafl.).

142. **Cleve, P. T.,** On diatoms from the Arctic Sea.
KVA. Handl. Bih. Bd 1 (1873). N:o 13 (28 sid., 4 tafl.).

143. **Kjellman, F. R.,** Om Spetsbergens marina klorofyllförande thallophyter. 1. Florideæ.
KVA. Handl. Bih. Bd 3. (Under tryckning.)

144. **Fries, Th. M.,** Lichenes Arctoi Europæ Groenlandiæque hactenus cogniti. Collegit, examinavit, disposuit Th. M. F—.
Upsala, R. Soc. Sc. Upsaliensis, Nova Acta Ser. 3. Vol. 3 (1861). S. 103—398.

145. **Fries, Th. M.,** Lichenes Spetsbergenses determinavit Th. M. F—.
KVA. Handl. Bd 7 (1867). N:o 2 (53 sid.).
Öfvers. Petermann Mittheil. 1868. S. 62—64.

146. **Karsten, P. A.,** Fungi in insulis Spetsbergen et Beeren Eiland collecti. Examinavit, enumerat P. A. K—.
KVA. Öfvers. Årg. 29 (1872). N:o 2. S. 91—108.

Hygien.

147. **Nyström, C.,** Om den sista svenska Spetsbergs-expeditionens utrustning och hygien.
Upsala Läk.-Fören. Förhandl. Bd 4 (1868/69). S. 419—439.

148. **Nyström, C.,** Om jäsnings- och förruttnelseprocesserna på Spetsbergen.
Upsala Läk.-Fören. Förhandl. Bd 4 (1868/69). S. 551—571.

149. Från Spetsbergs-expeditionen. — Bref från Axel Envall. (Vinterqvarteret Polhem i Mosselbay d. 16 Juni 1873.)
Hygiea. Bd 35 (1873). S. 408—412.

150. **Envall, A.,** Rapport till Kongl. Sundhetskollegium öfver hygienen och sjukvården under den Svenska Polarexpeditionen 1872—1873.
Stockh., Sv. Läkare-Sällsk., Nya Handl. Ser. 2. D. 5: 3. S. 87—122.

Notiser.

I det föregående äro icke anförda de talrika bref, rapporter och andra uppsatser, som finnas intagna i en mängd in- och utländska tidningar. De vigtigaste af dessa meddelanden finnas samlade och återgifna i följande tidskrifter:

Petermann, Geogr. Mittheilungen:

1859: S. 125—126. Der Schwedischen und Finnischen Naturforscher Torell, Quennerstedt und Nordenskiöld's Reise nach Spitzbergen in Sommer 1858.
Ur bref från Nordenskiöld.

1861: S. 156—157, 201, 350—351. Die Schwedische Expedition nach dem Nordpol.
Bref från C. F. Frisch och medlemmarne i expeditionen samt utdrag ur Deutsch-Skand. autographirte Correspondenz.

1862: S. 193. Die Schwedische Expedition nach Spitzbergen 1861.
Öfvers. af Prof. Wahlbergs berättelse på Kongl. Vet. Akad:s högtidsdag 1862 $^{31}/_{3}$. KVA. Öfvers. Årg. 19 (1862). S. 325—326.

1864: S. 67. Die Gradmessung auf Spitzbergen.

1865. Ergänz. H. N:o 16: S. 34. Planimetrische Areal-Berechnung von Spitzbergen auf Grund der Schwedischen Karte (med 1 karta).

1868: S. 368—372. Neueste Nachrichten aus dem Eismeere: . . . von der Schwedischen Expedition bis zum 3. August 1868.

Ur ett bref från v. Otter, Green-Harbour, Spetsbergen 2 Aug. 1868. — Ur bref från Nordenskiöld, Smitt och Malmgren, Advent-bay, 2 Aug. 1868. — Ur ett bref från en deltagare i expeditionen, ibid., 2 Aug. 1868.

1868: S. 429—436. Die Schwedische Nordpol-Expedition, 20 Juli bis 14 September 1868.

Bref från Nordenskiöld, Amsterdam-ön (NV.-Spetsbergen) 21 Aug. 1868 (ur Göteborgs Handels-Tidning). — Ur bref från Nordenskiöld till Ehrensvärd, ibid., 21 Aug. 1868. v. Otters rapport, dat. Amsterdam-ön, 21 Aug. 1868. — Ur ett bref från v. Otter, Kobbe-bay, 30 Aug. 1868. — Ur ett bref från en af medlemmarne i expeditionen, ibid., 27 Aug. 1868. — v. Otters rapport till H. M. K., dat. Amsterdam-ön, 13 Sept. 1868. — Bref från Nordenskiöld, ibid., 14 Sept. 1868.

1868: S. 453—456. Die Schwedische Nordpol-Expedition, 15 Sept. bis zu ihrer Rückkehr nach Tromsö, 20 Okt. 1868.

Ur v. Otters rapport, dat. Tromsö, 20 Okt. 1868 (Post- och Inr. Tidn. n:o 260, Stockholms Dagbl. n:o 261). — Ur ett bref från v. Otter, från Tromsö.

1870: S. 423—424. Professor Nordenskiöld's Expedition nach West-Grönland, Mai bis Juli 1870.

Ur ett bref från Nordenskiöld till Kongl. Vet. Akad:s Sekr., dat. Christianshaab d. 29 Juli 1870.

1872: S. 468—469. Die Schwedische Ueberwinterungs-Expedition in Spitzbergen und die Norwegische Winterfahrt im Dampfer »Albert».

1873: S. 337—360. Die fünfte Schwedische Nordpolar-Expedition unter dem Commando von Prof. Nordenskiöld 1872/3.

1. Vorbemerkungen.
2. Rückkehr zweier Schiffe der Schwedischen Expedition, Anfang Juli 1873, die Ueberwinterung der Schweden und Norweger auf Spitzbergen 1872/3.

Bref från Stockholm, 16 Juli 1873. — Palanders rapporter, dat. Mosselbay, 15 Sept. 1872, 29 Jan. och 15 Mars 1873.

3. Die Schlittenfahrten, 1873; wissenschaftliche Arbeiten.

Palanders rapport, dat. Mosselbay, 29 Juni 1873. Bref från Nordenskiöld, ibid., 23 Febr. 1873. — Utdrag ur Nordenskiölds bref, ibid., 13 Mars 1873. — Bref från A. Wijkander, ibid., 23 Juni 1873. — Bref från en deltagare i expeditionen, Mosselbay, 10 och 19 Juni (Aftonbladet 1873, n:o 165). — Ny Illustr. Tidn. n:o 29, 48, 49: Korrespondens från svenska Polarexpeditionen, Mosselbay, 21 Apr. 1873. - G. v. Krusenstjernas rapport, dat. Tromsö-Sund 13 Juli 1873 (Post- och Inr. Tidn.).

4. Rückkehr des Hauptschiffes der Schwedischen Expedition nach Tromsö 6 Aug. 1873.

Annales des voyages:

1868. T. 4: S. 109—112. Expédition Suédoise au Pôle Nord. — Résume d'un rapport officiel et d'une lettre particulière du commandant de la Sophie, M. le capitaine, baron F. W. von Otter. (Le rapport officiel, adressé au ministre de la Marine, est datée d'Advent-bay, le 3 août, et la lettre de Green-Harbour, le 2 août 1868.)

1868. T. 4: S. 239—250. Nouvelles de l'expédition polaire suedoise.

Bref från J. H. Kramer, Stockholm 25 Okt. 1868.

London, Royal Society, Proceedings:

Vol. 16 (1867/68): S. 381—382, 464—465; vol. 17 (1868/69): S. 91, 129—131.

Bref från Nordenskiöld till societetens president om polarexped. 1868.

Oesterreichische Botanische Zeitschrift, red. v. A. Skofitz:

Jahrg. 19 (1869): S. 82—85: Berggren, S., Aus hohen Breiten.

London, Royal Geographical Society, Proceedings:

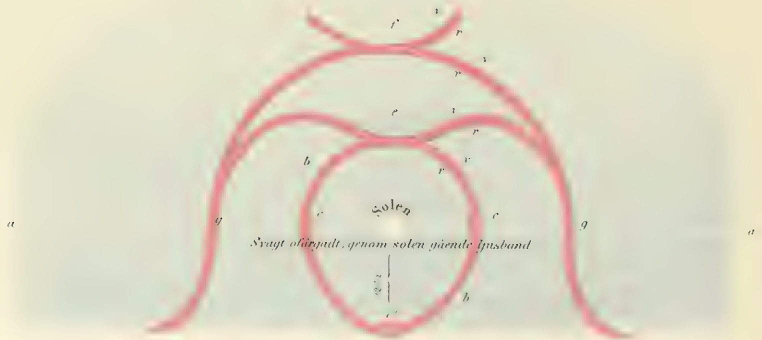
Vol. 16 (1871/72): S. 227—240. Osborn, S., On the Exploration of the North Polar Basin, with a Résumé of recent Swedish, German and Austrian attempts to reach the Polar Circle from the Atlantic Ocean.

Paris, Académie des Sciences, Comptes rendus:

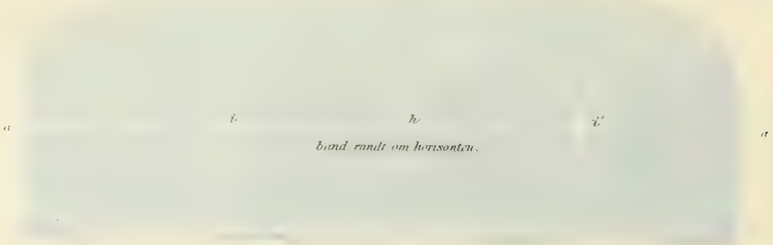
T. 77 (1873 Juillet—Déc.): S. 187—190. Nordenskiöld, A. E. (Lettre datée de Mossel-Bay, contenant des faits recueillis par l'expédition pendant son hivernage; communiquée par M. Daubrée.)

Revue Scientifique de la France et de l'étranger:

2:e Sér. 3:e Année (1874): S. 658—661. Grad, Ch., Les expéditions scientifiques au Pôle Nord.


i
f
r
i
r
e
i
r
b
v
r
Solen
a
g
c
c
g
a
Svagt ofärgadt, genom solen gående ljusband
22°
b
c

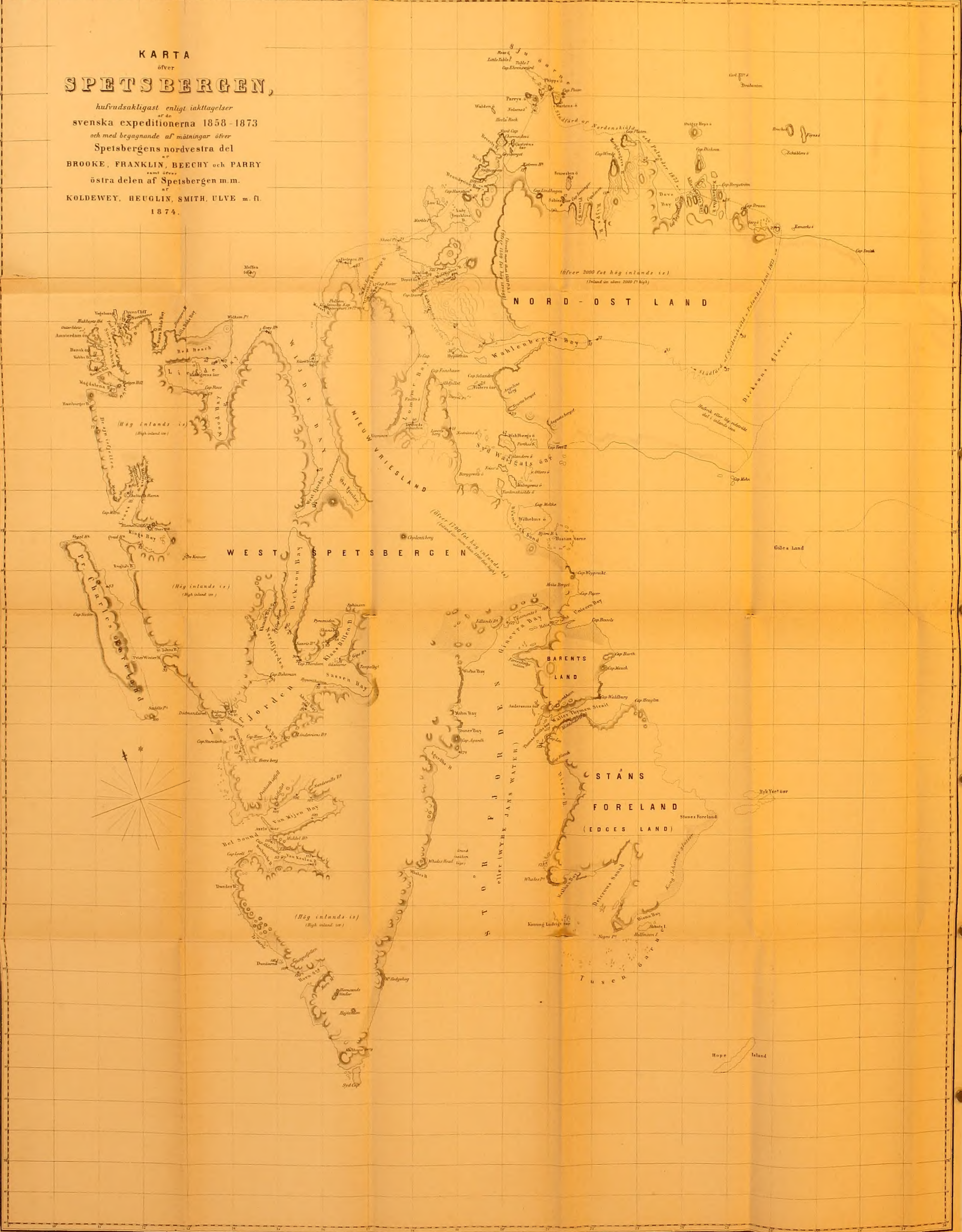
Refraktionshalo, sedd i mynningen af Hinloopen i slutet af April 1873.


a
i
h
i'
a
band rundt om horisonten.

Samtidigt på motsatta sidan om solen sedd, ofärgad reflexhalo.

KARTA
öfver
SPETSBERGEN,

hufvudsakligast enligt iakttagelser
af de
svenska expeditionerna 1858 - 1873
och med begagnande af mätningar öfver
Spetsbergens nordvestra del
af
BROOKE, FRANKLIN, BEECHY och PARRY
samt öfver
östra delen af Spetsbergen m.m.
af
KOLDEWEY, HEUGLIN, SMITH, ULVE m. fl.
1874.


NORD-OST LAND
(öfver 2000 fot hög inlands is)
(Inland ice above 2000 f.t high)
Wahlenbergs Bay
Dicksons Glacier
Cap Smith
Sjuöarne
Parrys ö
Phipps ö
Martens ö
Cap Platen
Walden ö
Dove Bay
Rijps B.
Cap Bergström
Cap Bruun
Lady Franklins B.
Brandywine Bay
Moffen
WEST SPETSBERGEN
NIEUW VRIESLAND
WIJDE BAY
Lomme Bay
Red Beach
Liefde Bay
Wood Bay
Amsterdam ö
Danskö
Magdalena Bay
Hamburger B.
(Hög inlands is)
(High inland ice)
Kings Bay
Pr. Charles Foreland
Dickson Bay
Isfjorden
Sassen Bay
Klaas Billen B.
Nordfjorden
Sydkap
Hope Island
Giles Land
Cap Mohn
Cap Weyprecht
Hinlopen
Wilhelms ö
Syd Waigats öar
(Öfver 1700 fot hög inlands is)
BARENTS LAND
Ginevra Bay
Cap Barth
Walter Thymen Strait
STANS FORELAND
(EDGES LAND)
STOR FJORDEN
eller (WYBE JANS WATER)
Disco B.
Whales B.
Whales P.t
Deevie Bay
Kong Johannes glacier
Stones Foreland
Ryk Yse öar
Tusen öar
Bel Sound
Van Mijen Bay
Van Keulen B.
Dunder B.
Horn Sund
Keilhau
(Hög inlands is)
(High inland ice)
Cap Lee
Cap Heuglin
Cap Waldburg

MBL WHOI Library - Serials
5 WHSE 02713